

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANCÍ

Predikce pravděpodobnosti defaultu vybraných českých bank
Prediction of Probability of Default of Selected Czech Banks

Student:

Bc. Alena Sokolová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Josef Novotný, Ph.D.

Ostrava 2014

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Alena Sokolová**
Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa
Studijní obor: 6202T010 Finance
Specializace: 00 Finance
Téma: **Predikce pravděpodobnosti defaultu vybraných českých bank**
Prediction of Probability of Default of Selected Czech Banks

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Metodologie finančních ukazatelů v bankovníctví
 3. Popis modelů pro odhad úvěrového rizika
 4. Aplikace metodologie na vybrané české banky
 5. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

HOSMER, David and Andrea RESTI. *Applied Logistic Regression: from Risk Measurement Models to Capital Allocation Policies*. 2nd ed. New York: John Wiley, 2000. 375 s. ISBN 04-713-5632-8.
POLOUČEK, Stanislav. *Peníze, banky, finanční trhy*. 1. vyd. Praha: C.H. Beck, 2009. 414 s. ISBN 978-80-7400-152-9.
ZMEŠKAL, Z., D. DLUHOŠOVÁ a T. TICHÝ. *Finanční modely: koncepty, metody, aplikace*. 3. přeprac. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2013. 267 s. ISBN 978-80-86929-91-0.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Josef Novotný, Ph.D.**

Datum zadání: 22.11.2013

Datum odevzdání: 25.04.2014




Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

„Prohlašuji, že jsem celou práci včetně příloh, vypracovala samostatně.“

V Ostravě dne 23. dubna 2014

.....
Sokolova !
Bc. Alena Sokolová

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala své rodině a přátelům za podporu po celou dobu mého studia.

Rovněž bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce Ing. Josefu Novotnému, Ph.D. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracování diplomové práce.

Obsah

1.	Úvod	5
2.	Metodologie finančních ukazatelů v bankovníctví	7
2.1	Definice banky a měření výkonnosti a konkurenceschopnosti bank	7
2.1.1	Definice bank	7
2.1.2	Hodnocení výkonnosti a konkurenceschopnosti bank	8
2.2	Finanční ukazatele v bankovníctví	11
2.2.1	Ukazatele struktury bilance	12
2.2.2	Ukazatele bankovní likvidity	12
2.2.3	Ukazatele bankovní rentability	13
2.2.4	Ukazatele produktivity	15
2.2.5	Ukazatele kvality bankovních aktiv	16
2.2.6	Ukazatele kapitálové přiměřenosti	17
3.	Popis modelů pro odhad úvěrového rizika	19
3.1	Úvěrové riziko	19
3.2	Úvěrový proces a řízení úvěrového rizika	20
3.2.1	Úvěrový proces	20
3.2.2	Řízení úvěrového rizika	22
3.3	Úvěrové skóringové modely	23
3.3.1	Diskriminační analýza, regresní a induktivní modely	24
3.3.2	GaG modely	28
3.3.3	Odhad rozdělení pravděpodobnosti defaultu	29
4.	Aplikace metodologie na vybrané české banky	33
4.1	Vstupní údaje	33
4.1.1	Finanční analýza České spořitelny (ČS)	34
4.1.2	Finanční analýza Československé obchodní banky (ČSOB)	36

4.1.3	Finanční analýzy Komerční banky (KB)	39
4.1.4	Finanční analýza GE Money Bank (GE).....	41
4.1.5	PPF banka (PPF)	43
4.1.6	Shrnutí finanční analýzy vybraných bank	45
4.2	Pravděpodobnost defaultu vybraných bank.....	47
4.2.1	Pravděpodobnost defaultu České spořitelny (ČS).....	47
4.2.2	Pravděpodobnost defaultu Československé obchodní banky (ČSOB)	49
4.2.3	Pravděpodobnost defaultu Komerční banky (KB)	50
4.2.4	Pravděpodobnost defaultu GE Money Bank	51
4.2.5	Pravděpodobnost defaultu PPF banky.....	53
4.2.6	Shrnutí vývoje pravděpodobnosti defaultu vybraných bank	54
4.3	Predikce pravděpodobnosti defaultu vybraných bank.....	55
4.3.1	Predikce pravděpodobnosti defaultu České spořitelny	56
4.3.2	Predikce pravděpodobnosti defaultu Československé obchodní banky.....	57
4.3.3	Predikce pravděpodobnosti defaultu Komerční banky	58
4.3.4	Predikce pravděpodobnosti defaultu GE Money Bank	58
4.3.5	Predikce pravděpodobnosti defaultu PPF banky.....	59
4.3.6	Shrnutí výsledků predikce pravděpodobnosti defaultu vybraných bank.....	60
5.	Závěr.....	62
	Seznam použité literatury	64
	Seznam zkratk	66
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce	
	Seznam příloh	
	Přílohy	

1. Úvod

Banky chápeme jako finanční zprostředkovatele realizující tok finančních prostředků mezi ekonomickými subjekty a to na ziskovém principu. Pokud chce banka maximalizovat zisk z dlouhodobého hlediska, pak musí postoupit určité riziko. Vzhledem k tomu, že hlavní náplní bank je obchodování s dluhy, nejdůležitější riziko, které podstupují je tedy konkrétně úvěrové riziko. Toto riziko představuje nebezpečí, že dlužník v předem dohodnuté době nesplatí úvěr, nebo neuhradí úroky či podobné výlohy spojené s uzavřením a poskytnutím úvěru. Na základě těchto obav testují banky před schválením poskytnutí úvěru bonitu dlužníka, v některých případech pak požadují movité či nemovité zajištění úvěru, pojištění apod.

V rámci řízení úvěrového rizika je kromě jeho identifikace, kvantifikace, měření a sledování, také velmi důležitá zejména predikce pravděpodobnosti selhání dlužníka. Pravděpodobnost defaultu (*PD*) dlužníka představuje probabilitu, že daný úvěrový dlužník nebude schopen či ochoten dostát svým závazkům ve stanovené době v plné výši. Proto je velká pozornost mnoha výzkumných pracovišť věnována modelům odhadu pravděpodobnosti defaultu dlužníka za účelem korektního odhadu pravděpodobnostního selhání tak, aby se předcházelo problémům ve finančním sektoru vyvolaným nesprávným odhadem *PD*.

Cílem diplomové práce je analýza pravděpodobnosti selhání vybraných bank pomocí *GaG₃* modelu následovaná odhadem pravděpodobnosti defaultu daných bank pro predikovaný rok s užitím simulace Monte Carlo.

Práce je kromě úvodu a závěru členěna do tří hlavních kapitol. První kapitola je orientovaná na metodologii finančních ukazatelů v bankovníctví. V úvodu kapitoly nalezneme různé definice banky spolu s hodnocením výkonnosti a konkurenceschopnosti bank, na kterou navážeme popisem jednotlivých skupin finančních ukazatelů používaných v bankovníctví.

Obsahem druhé kapitoly je pak metodika modelů pro odhad kreditního rizika. Tato kapitola je rozdělena na tři dílčí podkapitoly. V rámci první podkapitoly si představíme samotné úvěrové riziko jako stěžejní riziko podstupované bankami. V druhé podkapitole si shrneme úvěrový proces a řízení úvěrového rizika. Poslední podkapitola je věnována úvěrovým skóringovým modelům, konkrétně diskriminační analýze, regresním a induktivním modelům s důrazem na *GaG* modely, neboť *GaG₃* model je užit v aplikační části práce k výpočtu pravděpodobnosti defaultu vybraných bank. Subkapitola je zakončena popisem odhadu rozdělení pravděpodobnosti defaultu.

Třetí kapitola představuje aplikační částí práce, která je také rozdělena do tří subkapitol. V první subkapitole jsou v rámci vstupních údajů zevrubně představeny vybrané banky. Hlavní

pozornost je však věnována jejich finanční analýze, neboť vstupními údaji pro výpočet pravděpodobnosti defaultu bank popsanému v následující subkapitole, jsou právě hodnoty finančních ukazatelů vybraných bank. Po analýze pravděpodobnosti defaultu vypočtené v rámci sledovaného období 2000 až 2012 následuje poslední subkapitola, jejímž obsahem je predikce pravděpodobnosti defaultu pro rok 2013 na základě přímé simulace Monte Carlo.

2. Metodologie finančních ukazatelů v bankovníctví

V rámci této kapitoly se seznámíme s metodikou finančních ukazatelů používaných v bankovníctví. V úvodu kapitoly bude popsána základní terminologie a definice bank, na kterou navážeme představením metod hodnocení výkonnosti a konkurenceschopnosti bank. Kapitola bude zakončena popisem již zmíněných finančních ukazatelů.

2.1 Definice banky a měření výkonnosti a konkurenceschopnosti bank

Tato podkapitola bude zaměřena, jak již bylo předesláno, na zákonnou a podnikatelskou definici banky jako subjektu. Další část subkapitoly pak bude patřit stručnému popisu měření výkonnosti a konkurenceschopnosti bank pomocí přístupů balance scorecard, benchmarking a finanční analýzy. Nejprve však k samotnému pojmu „banka“.

2.1.1 Definice bank

Dle Zákona č. 21/1992 Sb. o bankách¹ je *banka* právnická osoba přijímající vklady od veřejnosti a poskytující úvěry, přičemž k této činnosti musí vlastnit licenci vydanou ČNB. Zmíněný zákon upravuje zejména vznik, podnikání a zánik bank se sídlem v České republice. Dále zákon definuje institut bankovního dohledu a nástroje pro případ nedostatku v činnosti banky (nucená správa, odnětí licence, likvidace banky). Zákon upravuje též problematiku pojištění pohledávek z vkladu.

Vkladem se pro účely tohoto zákona rozumí svěčené peněžní prostředky, které představují závazek vůči vkladateli na jejich výplatu a *úvěrem* pak dočasně poskytnuté peněžní prostředky v jakékoliv formě.

Kromě výše uvedených činností může banka vykonávat i jiné činnosti, má-li je povoleny v rámci udělené licence. Těmito činnostmi mohou být např.: investování do cenných papírů, platební styk a zúčtování, poskytování záruk, finanční makléřství, pronájem bezpečnostních schránek apod. Úplný výčet nalezneme v § 1, odstavci třetím Zákona o bankách.

Dle Kašparovské (2006) můžeme banky z ekonomického hlediska chápat jako finanční zprostředkovatele, kteří realizují tok finančních prostředků mezi ekonomickými subjekty a to na ziskovém principu. Podnikání v oblasti bankovníctví je pak založeno na *principu návratnosti* a již zmíněném *principu ziskovosti*. Aktivní, pasivní i bilančně neutrální obchody bank jsou nositeli nákladů a výnosů, na čemž stojí princip návratnosti, dle kterého musí banka usilovat o dosažení návratnosti svých pohledávek včetně příslušných výnosů z těchto pohledávek. K tomu, aby mohla banka fungovat jako podnikatelský, potažmo ekonomický subjekt, musí generovat zisk, který je

¹ Zákon č. 21/1992 o bankách ve znění pozdějších předpisů.

z dlouhodobého hlediska předpokladem nejen pro samotnou existenci banky, ale také pro její budoucí rozvoj apod. Generování zisku v bankovníctví je také spojeno s konkurenceschopností banky na trhu, neboť nestačí jen budovat si podíl na trhu odlišováním bankovních produktů, je nutné také investovat zejména do nehmotných aktiv (nové technologie, lepší bezpečnostní systémy, zkvalitnění obchodních a provozních procesů apod.)

Základní členění bank je na *banky komerční* a *banky obchodní*. *Komerční banky* představují soukromé instituce založené na ziskovém principu. Jsou v přímém kontaktu s klientem a zastupují výkonnou složku bankovní soustavy. Vykonávají aktivní, pasivní a bilančně neutrální obchody. Soustava takových bank vytváří komerční peníze – tedy hlavní složku nabídky peněz. Naproti tomu *obchodní banky* jsou podnikatelské subjekty podnikající za účelem dosažení zisku. Poskytují depozitní a úvěrové služby, převody peněžních prostředků a jiné zprostředkovatelské služby, přičemž zisk banky je tvořen bankovními úroky a poplatky. Podle obsahu činnosti můžeme mít obchodní banky *universální* (provádějí všechny bankovní služby pro širokou veřejnost) a *specializované* (zaměřené na konkrétní bankovní operace a určené pouze dané části obyvatelstva).

2.1.2 Hodnocení výkonnosti a konkurenceschopnosti bank

„Měřit výkonnost a konkurenceschopnost banky znamená definovat způsob, kterým bude banka kvantifikovat pokrok při dosahování stanoveného cíle,“ tvrdí Vlasta Kašparovská ve své knize *Řízení obchodních bank*. Hodnotící kritéria musí uplatňovat tři základní dimenze. První dimenzí je *vnitrobankovní hodnocení* (hodnocení interních procesů, útvarů a jejich výsledků), druhou dimenzí je *tržní hodnocení* (kam spadá hodnocení výkonnosti banky v závislosti na konkurenčních podmínkách na bankovním trhu). Poslední dimenzí je oblast *hodnocení klientů* směřující k vyjádření míry spokojenosti a loajality bankovních klientů.

V rámci hodnocení výkonnosti a konkurenceschopnosti bank můžeme využít tři přístupy, kterými jsou:

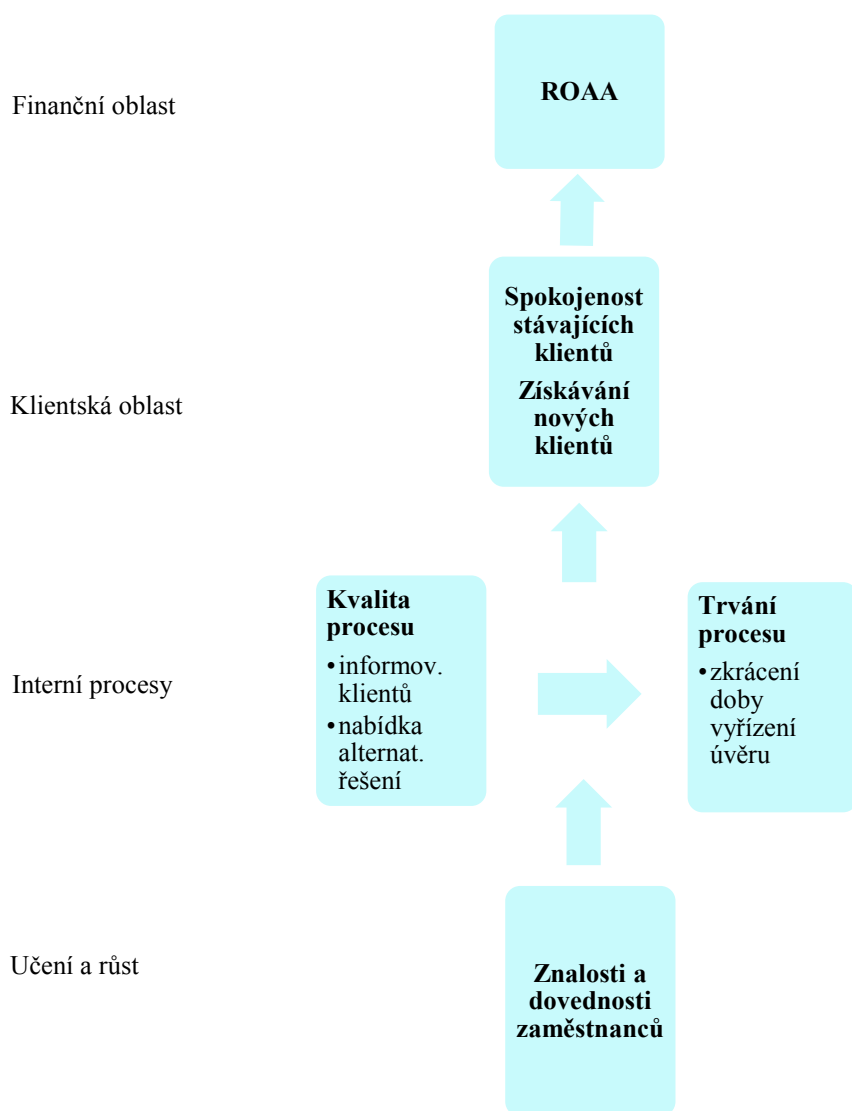
- balance scorecard,
- benchmarking,
- finanční analýza.

Balance scorecard

Prvním z výše zmíněných přístupů je balance scorecard. Tento přístup zahrnuje provázanost finančních i nefinančních cílů a měřítek výkonnosti bank v rámci dané strategie a lze jej využít zejména v oblasti strategického řízení. Tradiční finanční měřítko, kterými jsou např. finanční analýza hospodářských výsledků, neposkytují dostačující a objektivní hodnocení

výkonnosti a konkurenceschopnosti banky, neboť nezahrnují měření kvality vztahů s klienty, kvalitu technologií a zaměstnanců apod. Existují čtyři základní oblasti balance scorecard, které máme graficky prezentované v Obr. 2.1.

Obr. 2.1: Oblasti balance scorecard



Do první *finanční oblasti* spadají globální finanční ukazatele, jako je rentabilita aktiv či rentabilita vlastního kapitálu a dále dílčí finanční ukazatele prezentující výši úrokové a provizní marže. Pro *klientskou oblast* je typická analýza loajality klientů, orientace na získávání nových klientů, úroveň péče o stávající klienty s cílem získat výhodu v daném segmentu apod. *Oblast interních předpisů* obsahuje měřítka sestavována až po cílech v klientské oblasti; důraz je kladen na hodnotový řetězec tvorby produktu, přičemž obchodně provozní procesy představují

významný indikátor klientské výhody. Poslední oblastí je *oblast učení se a růstu*, kam spadá stanovení cílů a měřítek podporujících učení a rozvoj firmy v oblasti zaměstnanců a informačních systémů.

Benchmarking

Tento přístup měření výkonnosti a konkurenceschopnosti je založen na systematickém porovnávání dosažených výsledků s výsledky konkurence, s cílem zvýšit výkonnost organizace. Nesrovnávají se pouze výsledky daného subjektu, ale také produkty, procesy a metody v komparaci s vhodně zvoleným konkurentem. V bankovní oblasti tedy dochází ke komparaci bankovních obchodních a provozních procesů, kvality bankovních služeb, priorit bankovního řízení atd. Při aplikaci benchmarkingu je důležité školení manažerů a zaměstnanců k participaci na procesech, interpretaci výsledků a implementaci výstupů do bankovní praxe, dále plánování a formulace doporučení do budoucna založených na výsledcích dosažených komparací s danými konkurenty a v neposlední řadě pak dodržování etických pravidel podnikání, respektování důvěrných informací apod.

Existují dva druhy benchmarkingu. *Interní benchmarking* je využíván mezi organizačními jednotkami (pobočkami, dceřinými společnostmi) bankovní společnosti, kdy konkurentem pro srovnání jsou právě dílčí organizační jednotky. Cílem interního benchmarkingu je detekce a vyrovnaní rozdílů mezi dílčími jednotkami a s tím spojené zlepšení výkonnosti bankovní společnosti. Druhým typem je *externí benchmarking*, jehož výsledky (v porovnání s interním benchmarkingem) jsou výraznější. Podstatou externího benchmarkingu je komparace výsledků, produktů apod. s externí organizací v závislosti na předmětu komparace, přičemž není podmínkou, aby tato organizace musela být také banka (pak hovoříme o funkčním benchmarkingu).

Systematický proces benchmarkingu lze rozdělit do čtyř etap, kterými jsou *etapa plánování procesu benchmarkingu* (odpovídá na otázky typu: co bude předmětem benchmarkingu, kdo bude partnerem pro srovnání a jakým způsobem budou získávána data), *vlastní sběr a vyhodnocení dat* a to dle pravidel stanovených mezi partnery a při dodržování etiky. K extrakci dat se užívají dotazníková šetření, rozhovory s kontaktními osobami, analýza dokumentů a šetření na místě. Další fází v rámci této etapy je *vyhodnocování získaných dat*, kdy podstatou této fáze je kvantifikace rozdílů mezi bankou a srovnávací společností. Třetí etapou je *komunikace zjištěných výsledků a stanovení cílů* v oblastech komparace. V této etapě jsou výsledky interpretovány vedení banky společně s návrhy na zlepšení. Poslední etapou je *realizace projektu zlepšování* navazující na třetí etapu v rámci odsouhlasení (úpravy, změny) návrhů na

zlepšení podaných benchmarkingovým týmem. Tato etapa se rozděluje na plánování projektu zlepšení, jeho vlastní realizaci a kontrolu výsledků a odchylek od plánu.

Finanční analýza

Finanční analýza představuje typ poměrové analýzy, jejímž cílem je zhodnocení finančního hospodaření banky a využití těchto poznatků zejména pro budoucí plánování. Finanční analýza je založena na systému finančních ukazatelů, dle kterých lze rozpoznat slabé či silné stránky ve finančním stavu banky. Slabé stránky jsou pak podrobeny detailnějšímu rozboru s cílem detekovat nedostatky. Je nutné mít na mysli, že finanční analýza popisuje ekonomický stav banky vzhledem k minulému či plánovanému vývoji, nebo vzhledem ke konkurenci.

Úkolem analýzy je tedy globální posouzení finanční situace banky na základě údajů z minulého vývoje, přičemž datovou základnou jsou údaje z finančního účetnictví, zejména bilance, výkaz zisků a ztrát, výkaz cashflow a ostatní bankovní výkazy. Vzhledem k existenci jak stavových, tak tokových veličin v rámci údajů, je nutné stavové veličiny přepočítávat na jejich průměrnou hodnotu. Z výše uvedeného vyplývají následující omezení vztahující se na finanční analýzu:

- aplikování historických údajů na současnost či budoucnost nepředstavuje aktuální informace odpovídající skutečnosti a takto získané a aplikované údaje mohou být zavádějící;
- přítomnost problémů rozdílností mezi účetními cenami a aktuálními tržními cenami a problém snižování hodnoty majetku (upraveno odpisy a opravnými položkami) a jeho zvyšování (nezachyceno);
- nezachycování aktuálních zdrojů efektivity podnikání (kvalita manažerských informačních systémů, kvalifikace a zkušenosti zaměstnanců banky apod.);
- trend nárůstu mimobilančních položek, které nejsou ve finanční analýze zachycovány.

Vzhledem k tomu, že v rámci této diplomové práce bude naší datovou základnou vývoj vybraných finančních ukazatelů, budeme se nyní blíže věnovat metodice finanční analýzy.

2.2 Finanční ukazatele v bankovníctví

Následující subkapitola se bude zabývat konkrétními skupinami finančních ukazatelů v bankovníctví, kterými jsou ukazatele struktury bilance, ukazatele bankovní likvidity, ukazatele rentability a produktivity, dále ukazatele kvality bankovních aktiv a v neposlední řadě ukazatele kapitálové přiměřenosti. Při vypracování této podkapitoly budeme vycházet zejména z Kašparovské (2006).

2.2.1 Ukazatele struktury bilance

Z analýzy struktury bilance banky můžeme odvodit globální obraz o bilanční rovnováze banky a jejím podnikatelském zaměření. Ukazatele struktury bilance mají velký význam z hlediska zajištění likvidity, neboť určují podíl rovnováhy mezi složkami aktiv a pasiv. Umožňují také komparaci stejně zaměřených bank a tím zvyšují vypovídací schopnost a objektivitu ostatních ukazatelů. Mezi nejčastěji používané ukazatele struktury bilance patří ukazatel podílu pohledávek ke klientům k celkovým aktivům a podíl závazků ke klientům k celkovým pasivům.

Podíl úvěrových pohledávek na celkových aktivech (S_U)

Ukazatel S_U lze dělit dle časové struktury pohledávek, typu klientů, jiných pohledávek apod. Výsledná hodnota ukazatele pak vypovídá jak o podnikatelském zaměření banky, tak o míře koncentrace určitého typu úvěrových pohledávek v portfoliu banky a tím indikuje riziko plynoucí z koncentrace investic. Platí, že pokud je hodnota tohoto ukazatele větší, než 80 %, zvyšuje se riziko plynoucí z koncentrace. Ukazatel lze vypočítat následovně:

$$S_U = \frac{PkK}{CA}, \quad (2.1)$$

kde PkK zastupuje pohledávky ke klientům a CA celková aktiva.

Podíl závazků ke klientům k celkovým pasivům (S_Z)

I tento ukazatel lze analogicky rozšířit, detailizovat a specifikovat výměnou celkových závazků ke klientům (ZkK) za časově rozlišené formy závazků, jiné typy závazků apod. jako tomu bylo u předchozího ukazatele. Jeho vyjádření lze zapsat takto:

$$S_Z = \frac{ZkK}{CP}, \quad (2.2)$$

kde zkratka CP vyjadřuje celková pasiva.

2.2.2 Ukazatele bankovní likvidity

Skupina ukazatelů bankovní likvidity vypovídá o struktuře aktiv a pasiv banky z pohledu jejich likvidity. Likvidita banky představuje schopnost banky dostat v každém okamžiku všem svým splatným závazkům. Vzhledem k tomu, že hlavním obchodním artiklem u banky jsou peníze – což je jedno z nejlikvidnějších aktiv vůbec, hrozí zde riziko likvidity. Jinak řečeno, pokud by došlo k narušení likvidity banky, mohlo by se stát, že klienti budou chtít hromadně vrátit své peníze (run na banku), což může vést až k bankrotu banky.

Ukazatel okamžité likvidity (L_o)

Prvním z ukazatelů bankovní likvidity je ukazatel okamžité likvidity. Tento ukazatel lze vypočítat jako podíl vysoce likvidních aktiv (VLA) k okamžitě splatným závazkům (OSZ):

$$L_o = \frac{VLA}{OSZ}. \quad (2.3)$$

Mezi vysoce likvidní aktiva patří pokladní hotovost, vklady u centrální banky tvořené povinnými minimálními rezervami, netermínované vklady u ostatních bank (nostro účty) a státní pokladniční poukázky. Do okamžitě splatných závazků pak spadají netermínované primární vklady klientů a okamžitě splatné závazky k jiným bankám. U tohoto ukazatele je důležité mít na paměti, že v praxi část okamžitě splatných závazků tvoří tzv. *vkладovou sedlinu*, která je bankám běžně dlouhodobě k dispozici. Tato sedlina výrazným způsobem ovlivňuje reálný objem okamžitě splatných závazků. Bylo by tedy objektivnější při výpočtu tohoto ukazatele očistit hodnotu okamžitě splatných závazků o tuto sedlinu.

Ukazatel běžné likvidity (L_B)

Druhým nejčastěji používaným ukazatelem je podíl likvidních aktiv (LA) na krátkodobých závazcích (KZ), který pojednává o rovnováze mezi uvedenými veličinami a o schopnosti banky krýt své pohledávky hodnotou jejího majetku. Do likvidních aktiv řadíme vysoce likvidní aktiva, pokladniční poukázky a vysoce likvidní dluhopisy. Krátkodobými závazky jsou pak všechny závazky splatné k danému datu (závazky k nebankovním klientům, k bankám a ostatním věřitelům). Vzorec tohoto ukazatele lze napsat:

$$L_B = \frac{LA}{KZ}. \quad (2.4)$$

2.2.3 Ukazatele bankovní rentability

Analýzou dosaženého hospodářského výsledku banky se zabývá skupina ukazatelů rentability. Jejich hodnoty vyjadřují míru zhodnocení prostředků vložených akcionáři a zprostředkovaně představují schopnost bankovního managementu zhodnocovat svěřené prostředky. Při výpočtu daných ukazatelů lze použít různé druhy zisků generované bankami. Jako první si uvedeme ukazatel rentability průměrného vlastního kapitálu.

Ukazatel rentability průměrného vlastního kapitálu ($ROAE$; *Return on Average Equity*)

Ukazatel $ROAE$ představuje verzi ukazatele návratnosti vlastního kapitálu (ROE), kdy v čitateli zlomku je zisk banky (v našem případě čistý zisk, tedy EAT) a v jeho jmenovateli pak průměrný vlastní kapitál. Rentabilita průměrného vlastního kapitálu představuje výkonnost

podniku v průběhu fiskálního roku, kdy průměrný vlastní kapitál ($VK_{prům}$) se vypočítá jako aritmetický průměr vlastního kapitálu na počátku a na konci roku. Tento ukazatel poskytuje přesnější znázornění firemní/bankovní ziskovosti v případech, kde se hodnota VK v průběhu fiskálního roku mění. Pokud se VK v průběhu fiskálního roku nemění, měl by se tento ukazatel rovnat, nebo alespoň přibližovat ukazateli ROE. Výpočet vzorce můžeme vyjádřit následovně:

$$ROAE = \frac{EAT}{VK_{prům}} \quad (2.5)$$

Při prezentaci výsledků ukazatele ROAE musíme mít na paměti, že vychází z ročního zisku a proto nezohledňuje finanční dopady, které má například zvýšení nákladů kvůli zavedení nové technologie v rámci budoucích let. V daném roce by se růst nákladů projevil poklesem úrovně tohoto ukazatele, a tudíž by mohlo dojít k nesprávné interpretaci výsledků. Dalším problémem je pak fakt, že ukazatel nezohledňuje podstupovaná rizika a proto zvyšování hodnoty ROAE prostřednictvím podstupování velkého podnikatelského rizika není dlouhodobě únosné. Posledním problémem je nesoulad účetní a tržní hodnoty vlastního kapitálu při mezibankovním srovnávání.

Ukazatel rentability průměrných aktiv (*ROAA; Return on Average Assets*)

Jedná se o nejčastěji používaný indikátor výnosnosti aktiv banky zobrazující efektivnost podniku při využívání daných aktiv. Je rovněž vhodný pro mezibankovní srovnání a pro mezioborové srovnání podniků. ROAA lze vypočítat jako:

$$ROAA = \frac{EBIT}{CA_{prům}}, \quad (2.6)$$

kde $EBIT$ prezentuje zisk před úroky a zdaněním a $CA_{prům}$ pak hodnotu průměrných aktiv, která opět dostaneme jako průměr hodnoty aktiv na začátku a na konci daného roku.

Ukazatel YAEA (*Interest Yields / Average Interest-Earning Assets*)

Ukazatel YAEA představuje ukazatel úvěrového rizika banky a lze jej vypočítat jako poměr výnosových úroků (\dot{U}_V) a průměrných úročených aktiv ($P\dot{U}A$), přičemž výnosovými úroky zde myslíme výnosy z úvěrových obchodů, cenných papírů s pevným výnosem, z akcií a podobných cenných papírů s variabilním výnosem, z majetkových účastí apod. Průměrná úročená aktiva jsou zejména úvěry a půjčky, tedy část aktiv banky, která se podílí na úrokových výnosech. U daného ukazatele jsou preferovány nízké hodnoty a zapsat lze následovně:

$$YAEA = \frac{\dot{U}_V}{P\dot{U}A}. \quad (2.7)$$

Ukazatel IE II (*Interest Expenses / Interest Income*)

Výslednou hodnotu ukazatele IE II dostaneme jako podíl nákladových úroků (\dot{U}_N) a výnosových úroků (\dot{U}_V), tedy:

$$IE \ II = \frac{\dot{U}_N}{\dot{U}_V}. \quad (2.8)$$

Jak již z výše uvedeného popisu výnosových úroků vyplývá, tento typ úroků představuje pro banky kladné finanční toky, zatímco nákladové úroky naopak zastupují záporné finanční toky.

2.2.4 Ukazatele produktivity

Tato skupina ukazatelů patří mezi nejdůležitější ukazatele konkurenceschopnosti bank a představuje vyjádření kvality manažerského řízení banky. Jednotlivé ukazatele pak hodnotí efektivitu využití bankovních zdrojů. Řadíme sem tři základní skupiny ukazatelů, kterými jsou ukazatele celkové produktivity, objemové ukazatele produktivity a ukazatele nákladové intenzity.

Ukazatele celkové produktivity ($P_{C(A)}$)

Tento ukazatel můžeme vypočítat jako podíl čistého zisku (EAT) a průměrného přepočteného počtu zaměstnanců ($PPPZ$; ukazatel P_C), nebo jako podíl celkových aktiv (CA) k průměrnému přepočtenému počtu zaměstnanců ($PPPZ$; ukazatel P_A), viz (2.9).

$$P_{C(A)} = \frac{EAT(CA)}{PPPZ}. \quad (2.9)$$

Objemové ukazatele produktivity ($P_{zû(zd)}$)

Do této skupiny ukazatelů řadíme podíl objemu prodaných úvěrů ($OPÚ$; ukazatel $P_{zû}$) či nakoupených depozit (OND ; ukazatel P_{zd}) k průměrnému přepočtenému počtu zaměstnanců, jak je tomu v níže uvedeném vzorci:

$$P_{zû(zd)} = \frac{OPÚ(OND)}{PPPZ}. \quad (2.10)$$

Ukazatele nákladové intenzity ($N_{P(C)}$)

Ukazatele nákladové intenzity zhodnocují průměrnou výši personálních (PN ; ukazatel N_P) nebo celkových nákladů (CN ; ukazatel N_C) na jednoho zaměstnance. Tuto skutečnost lze zapsat následovně:

$$N_{P(C)} = \frac{PN(CN)}{PPPZ}. \quad (2.11)$$

2.2.5 Ukazatele kvality bankovních aktiv

Vzhledem k tomu, že tvorba opravných položek k pohledávkám představuje očekávanou ztrátu z těchto pohledávek a potažmo tedy jejich rizikovost, charakterizují ukazatele kvality bankovních aktiv kvalitu úvěrových aktiv. Pohledávky se obecně klasifikují do pěti základních skupin, kterými jsou pohledávky standardní, sledované, nestandardní, pochybné a ztrátové, přičemž poslední 4 skupiny jsou souhrnně označovány jako klasifikované pohledávky a poslední 3 skupiny jako úvěry v selhání. Klasifikované úvěry tedy představují širší pojetí problémových úvěrů.

K ukazatelům kvality bankovních aktiv řadíme následující ukazatele.

Ukazatel podílu opravných položek k úvěrovým pohledávkám (K_A)

Ukazatel podílu opravných položek (OP) k celkovým úvěrovým pohledávkám ($CÚP$) představuje, kolik jednotek vytvořených opravných položek připadá na jednu jednotku celkových úvěrových pohledávek, což lze vidět z níže uvedeného vzorce.

$$K_A = \frac{OP}{CÚP}. \quad (2.12)$$

Ukazatel podílu problémových úvěrů k celkovým úvěrům ($PL\ GL$; *Problem Loans / Gross Loans*)

Jak již sám název ukazatele napovídá, jedná se o podíl klasifikovaných úvěrových pohledávek ($KÚP$) na celkových úvěrových pohledávkách ($CÚP$). Do klasifikovaných úvěrů řadíme úvěry s dobou splatnosti přesahující 90 dní, úvěry se zhoršeným ratingem, narůstajícím úrokem – tedy úvěry nevýdělečné. Druhým, častějším typem členění klasifikovaných pohledávek v českých bankách je členění na pohledávky sledované, nestandardní, ztrátové a pochybné. Vzhledem k povaze ukazatele je žádoucí, aby jeho hodnota byla minimalizována. Výpočet ukazatele lze zapsat pomocí výrazu:

$$PL\ GL = \frac{KÚP}{CÚP}. \quad (2.13)$$

Ukazatel podílu úvěrů v selhání k celkovým úvěrům (NPL ; *Non-performing Loans*)

Úvěry v selhání jsou známy též jako úvěry ohrožené, nesplácené – anglicky *Non-performing Loans* (NPL).

„Úvěr je evidován jako úvěr v selhání v případě, že jsou platby jistiny v prodlení 90 nebo více dní po datu splatnosti.“² V nových zprávách o finanční stabilitě vydávaných ČNB se upouští od užívání pojmu „nesplácené úvěry“ a hojněji se používá termín „úvěry v selhání“. Konzistentně se také užívá více ukazatel NPL, viz (2.14), užívající právě podíl úvěrů v selhání k celkovým úvěrům a užívání klasifikovaných pohledávek ve výpočtu se již vyhýbá.³

$$NPL = \frac{\dot{U}_{vS}}{C\dot{U}P}. \quad (2.14)$$

Ukazatel CR (*Coverage Ratio*)

Posledním z ukazatelů kvality bankovních aktiv je ukazatel podílu opravných položek (OP) k úvěrům v selhání (\dot{U}_{vS}), tedy:

$$CR = \frac{OP}{\dot{U}_{vS}}. \quad (2.15)$$

2.2.6 Ukazatele kapitálové přiměřenosti

„Kapitálová přiměřenost vyjadřuje vybavenost banky vlastními zdroji ve vztahu k rizikové struktuře aktiv, vybraných mimobilančních aktiv banky a k tržním rizikům. Je souhrnným ukazatelem, do kterého se promítají veškeré aktivity banky (rozvahové a podrozvahové) i potenciální ztráty, které bance vyplývají ze znehodnocení aktiv (prostřednictvím tvorby opravných položek a rezerv). Minimální hodnota ukazatele podle vyhlášky a opatření ČNB je 8 %.“⁴

Ukazatel kapitálové přiměřenosti (CAR; Capital Adequacy Ratio)

Prvním z ukazatelů kapitálové přiměřenosti je ukazatel CAR vyjadřující podíl celkového kapitálu (C) a rizikově vážených aktiv (RVA). Jinak řečeno, tento ukazatel prezentuje procento rizikově vážené úvěrové angažovanosti banky a proto je v zahraničí znám také jako ukazatel CRAR (*Capital to Risk Weighted Assets Ratio*). Ukazatel CAR se používá k ochraně vkladatelů a podpoře stability a efektivit finančních systémů po celém světě.

Celkový kapitál se skládá ze základního jádrového kapitálu TIER 1 (splacený akciový kapitál, emisní ážio, zákonné rezervní fondy, nerozdělený zisk aj.) a dodatkového kapitálu TIER 2 (část kapitálu banky tvořená rezervami do výše 1,25% rizikově vážených aktiv, podřízeným dluhem do výše 50% TIER 1 a ostatními kapitálovými fondy). TIER 1 kapitál může

² Úvěry v selhání jsou definovány v metodice SNA 2008 (System of National Accounts, kapitola 13, odstavec 13.66, str. 266).

³ Viz Metodický seminář pro zástupce médií při příležitosti vydání nové Zprávy o finanční stabilitě 2009/2010.

⁴ ČNB: Slovník pojmů > K. Česká Národní Banka [online]. 2003-2014 [cit. 2014-03-27]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/obecne/slovník/k.html>

absorbovat ztráty banky, aniž by banka byla povinná zastavit obchodování, a dodatkový kapitál TIER 2 je schopen absorbovat ztráty v případě likvidace banky.

Zjednodušeně můžeme tuto skutečnost zapsat následovně:

$$CAR = \frac{C}{RVA}. \quad (2.16)$$

Ukazatel EQ TA (*Shareholder's Equity / Total Assets*)

Druhým ukazatelem v této skupině je ukazatel poměru vlastního kapitálu a celkových aktiv. Na rozdíl od předchozího ukazatele je celkový kapitál v čitateli zlomku nahrazen vlastním kapitálem (*VK*) a rizikově vážená aktiva ve jmenovateli zlomku jsou nahrazena celkovými aktivy (*CA*), tedy se nebere v potaz rizikovost aktiv banky. Výše uvedené může vyjádřit takto:

$$EQ \text{ TA} = \frac{VK}{CA}. \quad (2.17)$$

Stávající pravidla regulace bankovníctví vydaná Basilejským výborem pro bankovní dohled BASEL II., mají být nahrazena inovovanými pravidly BASEL III jako reakce na nedávnou hospodářskou krizi. Některé banky pravidla daná opatřeními BASEL II obcházely vyčleňováním vysoce likvidních aktiv z bilance, čímž podhodnocovaly úroveň kapitálu, která poté neodpovídala jejich rizikové expozici. Kromě tohoto banky také nadále vyplácely bonusy manažerům a dividendy akcionářům i při výskytu finančních potíží v bance. Všechny tyto skutečnosti vedly k úpravě bankovní regulace vytvořením pravidel BASEL III, jejichž cílem je odstranit procykličnost bankovní regulace (zákazem vyplácení bonusů a dividend, pokud má banka finanční potíže; udržením zvýšené kapitálové přiměřenosti nad daný rámec), zvýšit disciplinovanost bank a celkově posílit bankovní systém.

3. Popis modelů pro odhad úvěrového rizika

Vzhledem k tomu, že je tato práce zaměřena na predikci pravděpodobnosti defaultu vybraných bank, je důležitým pojmem úvěrové (kreditní) riziko. V úvodu této kapitoly se tedy seznámíme s definicí úvěrového rizika, jeho měřením, zajištěním a dále s řízením úvěrového rizika. Na tuto část navážeme popisem druhů kreditních modelů a odhadem pravděpodobnosti selhání bank prostřednictvím simulace Monte Carlo a stochastických procesů.

3.1 Úvěrové riziko

Úvěrové riziko je jedním z nejdůležitějších rizik, které banky podstupují. Toto riziko vyjadřuje nebezpečí, že klient nesplatí v dané dohodnuté době úvěr, neuhradí úroky či jiné výlohy spojené s uzavřením a poskytnutím úvěru. Na základě těchto obav banka před schválením poskytnutí úvěru klientovi zjišťuje komplexně jeho bonitu, v některých případech pak požaduje zástavu movitých či nemovitých věcí, pojištění apod. Úvěrové riziko je dle Resti a Sironi (2007) tvořeno šesti skupiny rizik:

- *default risk* - riziko defaultu dlužníka v situaci, ve které nebude schopen splácet dluh (případ insolvence, konkurzu či bankrotu),
- *migration risk* - riziko přechodu dlužníka do jiné (horší) ratingové kategorie,
- *spread risk* - přírážka za úvěrové riziko v případě zvětšujícího se rozpětí pravděpodobnosti úpadku (defaultu) spojeného s rostoucí averzí k riziku na straně investorů,
- *recovery risk* – riziko návratnosti spojené s odchylkou odhadnuté a skutečné míry návratnosti majetku dlužníka v insolvenčním řízení, konkrétně rozdílem skutečné a odhadnuté likvidační hodnoty majetku, či podhodnocením doby potřebné pro obnovu,
- *pre-settlement or substitution risk* – riziko vyrovnání a nahrazení vychází z rizika protistrany, která nebude schopna na OTC trhu uhradit své závazky před dobou splatnosti derivátů a banka pak bude nucena nahradit stávající tržní podmínky jinými a potenciálně méně výhodnými podmínkami,
- *country risk* – riziko dané země indikuje riziko dlužníka nerezidenta, který nebude schopen v důsledku politických nebo legislativních podmínek splatit své závazky.

Pro doplnění zmíníme i další rizika, se kterými se banky setkávají. Těmito riziky jsou zejména rizika úroková, měnová, likvidní a kapitálová.

Úrokové riziko představuje dopady změn tržních úrokových sazeb na zisk banky. Řídit úrokové riziko lze výběrem struktury takových aktiv a pasiv, aby tato aktiva a pasiva měla

shodnou citlivost na změny úrokových sazeb, dalším ze způsobů je pak užití termínových obchodů, úrokových swapů, opcí, futures apod.

Měnové riziko je velmi blízké úrokovému riziku, řídí se analogickým způsobem a vyplývá z nebezpečí změn měnových kurzů.

Likvidní riziko zastupuje nebezpečí neschopnosti banky dostát za každých okolností svým splatným závazkům, tedy vyplatit splatné vklady klientům, zajistit financování svých aktiv atp. Toto riziko lze řídit úpravou portfolia banky, které by obsahovalo dostatečné množství likvidních aktiv, nebo prostřednictvím zisku pasivních instrumentů, díky kterým by banka získala potřebné likvidní prostředky. Konkrétním příkladem, jak se banky zajišťují proti riziku likvidity je investování zejména do pokladničních poukázek, které jsou považovány za nejlikvidnější z aktiv, dále pak do státních dluhopisů, dluhopisů municipalit apod.

Kapitálové riziko zastupuje riziko nesolventnosti. Riziko nesolventnosti je tím menší, čím vyšší je vlastní kapitál banky. Zvyšování vlastního kapitálu ovšem může vést ke snižování rentability vlastního kapitálu.

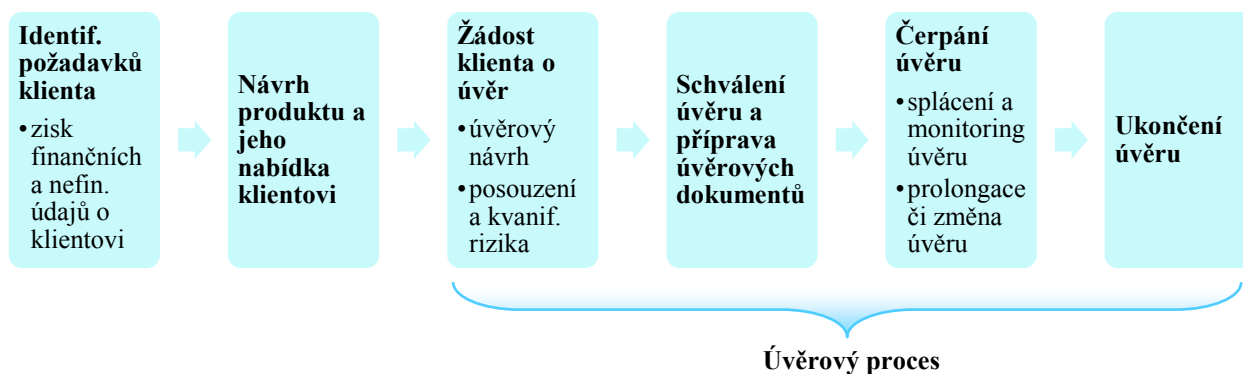
3.2 Úvěrový proces a řízení úvěrového rizika

Vzhledem k tomu, že jedním z cílů každé banky je minimalizace kreditního rizika, je nutné toto riziko řídit. K tomu, aby bylo možné riziko řídit, musí nejprve dojít k jeho identifikaci a kvantifikaci. V rámci této podkapitoly bude popsán úvěrový proces, na který navážeme řízením úvěrového rizika.

3.2.1 Úvěrový proces

Úvěrový proces představuje dlouhodobý vztah mezi bankou a klientem (úvěrovým dlužníkem). Tento proces začíná podáním žádosti klienta o poskytnutí úvěru a končí splacením úvěru. Zjednodušený úvěrový cyklus zahrnující úvěrový proces je znázorněn v Obr. 3.1.

Obr. 3.1: Příklad typického úvěrového cyklu



Jak lze z výše uvedeného schématu vidět, úvěrový cyklus obecně začíná identifikací požadavků klienta, se kterými je spojen zisk jak finančních, tak nefinančních údajů o příslušném klientovi. V rámci této části cyklu se tedy zjišťuje bonita klienta. Druhým krokem je pak návrh konkrétního produktu (či souboru produktů) a jeho nabídka klientovi. Na tento krok navazuje úvěrový proces skládající se z žádosti klienta o úvěr, kdy je předložen úvěrový návrh a dochází k posouzení a vyčíslení (kvantifikaci) rizika spojeného s úvěrem. Následuje schválení úvěru a příprava potřebných úvěrových dokumentů. Před ukončením úvěru dochází k samotnému čerpání úvěru, jeho splácení, monitoringu, atd. Pokud není žádost o úvěr schválena, končí úvěrový cyklus třetím krokem.

Postup úvěrového cyklu je samozřejmě upravován v závislosti na druhu úvěru a požadavcích klienta. Některé úseky se tak mohou opakovat (např. modifikace produktu, pokud klientovi nevyhovuje nabízený produkt), nebo k nim vůbec nedojde (prodloužení splatnosti či změna úvěru apod.).

Z pohledu segmentace procesů dělíme úvěry na úvěry pro fyzické osoby (retail), úvěry pro malé a střední podniky (SME) a úvěry pro korporátní klientelu.⁵

Úvěrové procesy pro retail jsou velmi standardizované, charakterizované menším počtem produktů avšak s obrovským množstvím obsluhovaných klientů. Úvěrová dokumentace pro tento segment je také velmi standardizovaná a lze ji generovat automatizovaně. Nejčastější dělení úvěrů v rámci segmentu představuje dělení na úvěry bez zajištění nemovitostí (spotřební úvěry apod.) a úvěry se zajištěním (zejména hypoteční úvěry). U úvěrů se zajištěním je náročnější proces schvalování.

Segment SME se vyznačuje menším počtem obslužených klientů a roste diversifikace i kombinace nabízených produktů. V rámci tohoto segmentu se častěji vyskytují výjimky, než je tomu u retailového bankovníctví, avšak i zde se stále projevuje standardizace procesů. Prodlužuje se doba zpracování úvěru, neboť klient musí doložit více informací a dokumentů potřebných k sestavení produktu a jeho schválení. Složitější je také posuzování a kvantifikace rizikovosti, důsledkem čehož je vyšší zapojení ruční práce zaměstnanců bank spojená s vyšší časovou náročností celého úvěrového procesu.

Posledním analyzovaným segmentem jsou *korporátní klienti*. Tomuto segmentu klientů se poskytují nejsložitější produkty, úvěrový proces je ze všech tří skupin nejkomplikovanější, nejkomplexnější a obsahuje více zainteresovaných subjektů a větší požadavky na zabezpečení a posouzení celkové expozice. Doba zpracování úvěru je poměrně dlouhá a jeho správa, kombinace

⁵ Procesní aplikace. *SOFTEC* [online]. 2014 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.softec.cz/reseni/aplikace/procesni-aplikace.html>

poskytnutých produktů apod. spadá obvykle pod specializovaný tým bankéřů. Celkový úvěrový proces je hodně individualizovaný a časově náročný.

3.2.2 Řízení úvěrového rizika

Účelem řízení úvěrového rizika je zejména již zmíněná kvantifikace rizika plynoucího z úvěrového obchodování. Podstatou rizika je nahodilost, variabilita možných výsledků, stupeň neurčitosti či možnost (nebezpečí) odchylky od předem stanoveného cíle, respektive předpokládaného vývoje. Jakékoli odchylky od predikované skutečnosti jsou známy pod pojmem „spekulativní riziko“, negativní odchylky jsou pak označovány jako „čisté riziko“. Tato rizika představující nejistotu se v matematické teorii modelují pomocí pravděpodobnostních modelů popisujících chování daných rizikových modelů.

Princip řízení úvěrového rizika finančními institucemi pak spočívá v úpravě schvalovacích podmínek tak, aby míra přijatého rizika nepřesáhla předem stanovenou mez. Jednou z měr, dle které lze takovou mez identifikovat, je podíl problémových úvěrů v portfoliu (viz ukazatel PL GL (2.13), či ukazatel NPL (2.14)). Dalším principem řízení úvěrového rizika je samotná definice problémových úvěrů v bankách a zamyšlení se nad rozlišením stupňů problémových úvěrů.

Jak již bylo zmíněno, za problémové úvěrové pohledávky jsou považovány takové pohledávky, které jsou řazeny pod úvěry v selhání. Mezi takové pohledávky řadíme nestandardní pohledávky se splátkami jistiny a úroků mezi 90 a 180 dní po splatnosti, kdy plné splacení takovýchto pohledávek je nejisté, ale částečné splacení je vysoce pravděpodobné. Dále sem řadíme pochybné pohledávky se splátkami jistiny a úroků mezi 180 a 360 dní, s vysoce nepravděpodobným plným splacením a pravděpodobným částečným splacením. Poslední z pohledávek se selháním jsou tzv. pohledávky ztrátové, kam řadíme úvěry se splátkou jistin a úroků nad 360 dní po splatnosti, nebo pohledávky klienta v konkurzu. Plné splacení pohledávky je nemožné a pravděpodobnost jejího částečného splacení je malá.

Proces řízení rizik lze rozčlenit do čtyř kroků:

- definice rizika – hlavní odpovědnost za identifikaci a kontrolu rizik spočívá na bedrech představenstva banky;
- aplikace metod měření rizika – respektive kvantifikace rizika skóring modelem pro korporátní klientelu a non-standard SME (pro střední a malé podniky) díky kterým je vypočten PD (*Probability of Default*) rating klienta;
- omezení rizika – zejména dle soustavy limitů pro řízení úvěrového rizika za účelem minimalizace ztráty z podstupovaných rizik;

- a pravidelné měření rizika.

Řízení úvěrového rizika je také obsaženo ve výpočtu kapitálové přiměřenosti (jako kapitálový požadavek k úvěrovému riziku) a v pravidlech týkajících se minimální požadované výši kapitálové přiměřenosti ukládané centrální bankou v rámci výše regulatorního kapitálu (kapitál potřebný k udržení stability bankovního sektoru), který reflektuje rizikovost aktiv banky.

Výši kapitálového požadavku pro úvěrové riziko lze vypočítat prostřednictvím tří metod. První z metod je *standardizovaná metoda* založená na užití externího ratingu, dále pak přístupy pracující s interním ratingem klienta *Internal Ratings-Based Approach* v základní nebo pokročilé formě.

3.3 Úvěrové skóringové modely

Obsahem této podkapitoly bude definice základních skóringových modelů, mezi které řadíme lineární diskriminační analýzu, regresní modely a induktivní modely. Největší pozornost však budeme věnovat GaG modelům, neboť model GaG₃ bude využit v aplikační části této diplomové práce. Závěrem podkapitoly se seznámíme s principy odhadu rozdělení pravděpodobnosti defaultu prostřednictvím simulace Monte Carlo a stochastických procesů.

Cílem této diplomové práce je predikce pravděpodobnosti defaultu vybraných českých bank. Za tímto účelem se využívají statistické úvěrové skóringové modely. Tyto vícerozměrné modely vychází z datové základny sestávající se z finančních ukazatelů a jejich příslušných vah, či koeficientů. Výsledkem je zisk indexu bonity klienta, který nepřímo reprezentuje pravděpodobnost jeho defaultu. Úvěrové modely jsou nejrozšířenějšími modely, které zaznamenaly svůj rozmach díky Beaverovi a Altmanovi v 60. letech, ačkoli základy těchto modelů byly položeny Fischerem již o 30 let dříve.

Výhoda kreditních skóringových modelů tkví v jejich jednoduchosti, přesnosti a rychlosti dosažení výsledků díky softwarovým systémům. Výhodou je také jejich možnost využití v rámci plánování a rozhodování.

Na druhou stranu existují také určité nevýhody spojené s tímto modelováním. První z problémů je spatřován v samotné definici defaultu, úpadku a nesolventnosti. Čím širší definici insolventnosti zvolíme, tím obecnější model dostaneme a tím dosáhneme vyšších hodnot pravděpodobností defaultu. Druhým problémem je časová proměnlivost nezávislých (vysvětlujících) proměnných, tedy finančních ukazatelů a to ať už vlivem hospodářských cyklů, tak tržních podmínek apod. Nevýhodou je také nezahrnování kvalitativních faktorů, které mohou výrazně ovlivnit pravděpodobnost insolvence banky. Mezi tyto faktory řadíme např. kvalitu managementu, bonitu a pověst společnosti, fázi hospodářského cyklu, a další. Předposledním

problémem, který bývá v souvislosti s tímto tématem zmiňován, je problém zařazení společností do vzorku. Abychom mohli minimalizovat dopad této nevýhody, měli bychom do vzorku zahrnovat pouze společnosti ze stejného odvětví, abychom se vyhnuli velké rozdílnosti mezi středními hodnotami daných ukazatelů a tím zamezili zisku zkresleného modelu. Poslední nevýhodou je pak nutnost pracovat s většími, významově vyváženými vzorky.

Dříve než se dostaneme k popisu jednotlivých modelů, ujasníme několik důležitých definic pojmů spojovaných se skóringovými modely.

Kreditní default, neboli úvěrové selhání, je ČNB definováno jako porušení platební morálky úvěrového dlužníka. V regulatorní terminologii je zaveden pojem „selhání dlužníka“, ke kterému dochází, pokud je alespoň jedna splátka (věřitelem považovaná za významnou) po splatnosti déle než 90 dnů, nebo pokud je pravděpodobné, že dlužník svým závazkům nedostojí řádně a včas. Definice „selhání“ je tedy užita nejen pro celkový objem úvěrů v selhání (ukazatel NPL), ale také pro klíčové parametry bankovního úvěrového rizika, tedy míru defaultu a pravděpodobnost defaultu.

Mírou defaultu v rámci této diplomové práce rozumíme tokový ukazatel prezentující procento objemu kreditního portfolia, které za dané období přejde do stavu selhání (viz definice úvěrů v selhání). *Pravděpodobnost defaultu* pak chápeme jako pravděpodobnost, s jakou může dlužník v daném časovém horizontu (jeden rok) selhat. (PD se pohybuje v závislosti na příslušných ratingových stupních od 0 % do 100 %). Dle BASEL II je dáno, že parametr pravděpodobnosti selhání pro dané ratingové stupně, má být dlouhodobým průměrem míry defaultu. Statistické a ekonometrické modely zabývající se touto tematikou využívají PD jako závislou proměnnou.

3.3.1 Diskriminační analýza, regresní a induktivní modely

Diskriminační analýza a regresivní modely vysvětlují příčiny defaultu na základě jednak ekonomické a také finanční situace podniku, induktivní modely na druhou stranu, využívají empirický induktivní přístup.

Lineární diskriminační analýza

Účelem *diskriminační analýzy* je nalezení diskriminační funkce a následná klasifikace objektů do předem daného počtu skupin. Základním principem, na kterém je celá diskriminační analýza postavena, je maximalizace rozdílů mezi danými skupinami, za současné minimalizace rozdílů mezi jednotlivými vzorky v dané skupině. V rámci tohoto modelování se jedna skupina skládá z dobrých bank/dlužníků (bez selhání - skupina A), zatímco druhá zahrnuje ty špatné

banky/dlužníky (se selháním - skupina B). Výsledné roztřídování vzorků mezi skupinami je uskutečněno prostřednictvím porovnávání diskriminační funkce tzv. Z skóre a prahového bodu.

Výpočet Z skóre pro i -tý subjekt (z_i) při n nezávislých proměnných lze vypočítat takto:

$$z_i = \sum_{j=1}^n \gamma_j x_{i,j}, \quad (3.1)$$

kde vektor γ_j symbolizuje koeficienty lineární kombinace vybírané takovým způsobem, abychom dosáhli co nejvhodnějšího odlišení mezi zdravými a defaultními bankami a $x_{i,j}$ prezentuje j -tou charakteristiku i -té banky, tedy nezávislé proměnné (nejčastěji finanční ukazatele). Výsledná hodnota Z skóre by pak měla vyjadřovat maximalizaci rozdílu mezi středními hodnotami centroidů skupin A a B.

Vektor koeficientů γ díky kterému lze vyjádřit již zmiňovanou minimalizaci odchylek ve skóre dlužníků můžeme shrnout v níže umístěném vztahu:

$$\gamma = \sum^{-1} (x_A - x_B), \quad (3.2)$$

kde \sum^{-1} symbolizuje inverzní kovarianční matici mezi nezávislými proměnnými, x_A a x_B pak vektory středních hodnot n nezávislých proměnných pro skupiny A (dlužníci bez selhání) a B (dlužníci s defaultem). Kovarianční matici lze vypočítat jako vážený průměr kovariančních matic daných skupin (\sum_A, \sum_B), přičemž váhy se určí jako počet jednotlivých společností (n_A, n_B), tedy:

$$\sum = \frac{n_A - 1}{n_A + n_B - 2} \cdot \sum_A + \frac{n_B - 1}{n_A + n_B - 2} \cdot \sum_B. \quad (3.3)$$

Jak již bylo zmíněno, diskriminační analýza se používá k určení pravděpodobnosti defaultu (PD) dlužníka a pokud mají nezávislé proměnné vícerozměrné normální rozdělení, můžeme tuto pravděpodobnost vypočítat následovně:

$$PD = p\langle B | x_i \rangle = \frac{1}{1 + \frac{1 - \pi_B}{\pi_B} e^{z_i - \alpha}}, \quad (3.4)$$

kde z_i zastupuje skóre definované dle (3.1), π_B historickou pravděpodobnost defaultu a α již zmíněný prahový bod, který lze spočítat jako polovinu vzdálenosti mezi centroidy skupin.

$$\alpha = \frac{1}{2} \gamma' (\chi_A - \chi_B). \quad (3.5)$$

Na principech lineární diskriminační analýzy je založen skóringový model GaG₁.

Regresní modely LOGIT a PROBIT

Jak již bylo zmíněno, regresní modely jsou stejně jako diskriminační analýza založeny na deduktivním přístupu. Účelem tohoto typu modelů je popis vztahů mezi závislou (vysvětlovanou) proměnnou a několika nezávislými (vysvětlujícími) proměnnými. V závislosti na druhu výsledné proměnné rozlišujeme *lineární regresní modely*, jejichž výsledkem je spojitá proměnná, nebo *logistické modely*, jejichž výsledkem je binární proměnná (nabývající dvou hodnot).

Odhad koeficientů jednoduché lineární regrese vychází ze vztahu:

$$y_i = \alpha + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{i,j} + \varepsilon_i, \quad (3.6)$$

kde α představuje hraniční bod, β regresní koeficient a ε náhodnou proměnnou.

Dalším typem regresních modelů jsou nelineární modely (*Logit a Probit modely*), které potlačují nevýhody lineárních modelů, kterými jsou například nekonstantní rozptyl residuí, nebo hodnoty pravděpodobnosti selhání dlužníka převyšující 100 %, nebo nižší než 0 % (což je iracionální). Logit a probit jsou vícerozměrné statistické modely užívané k predikci defaultu dlužníka, které jako vstupy využívají ekonomické a finanční ukazatele. Vysvětlovaná závislá proměnná y_i je dichotomická (může nabývat dvou hodnot v závislosti na tom, zda default nastane y_i je rovna 1, či nikoli y_i je rovna 0). Dále se předpokládá, že pokud default nastane, tedy že $y_i = 1$, pak nastane s pravděpodobností PD_i . Naopak, pokud nedojde k defaultu, tedy $y_i = 0$, pak tomu bude při pravděpodobnosti $1 - PD_i$. Za těchto předpokladů lze tedy modelovat pravděpodobnost defaultu subjektu následovně:

$$PD_i = f(\alpha + \beta x_i); \quad (3.7)$$

přičemž pravděpodobnost defaultu PD_i je funkcí jednotlivých finančních ukazatelů x_i a odhadovaných parametrů α a β .

Logistickou transformací tohoto vztahu dostaneme *logit model*, který lze zapsat takto:

$$PD_i = \frac{\exp(\alpha + \beta x_i)}{1 + \exp(\alpha + \beta x_i)} = \frac{1}{1 + \exp(-\alpha - \beta x_i)}. \quad (3.8)$$

Probistickou verzí vztahu (3.6) je *probit model*. Tento model poprvé představil Chester Bliss v roce 1934 a získáme ho aplikací funkce hustoty normálního normovaného rozdělení. Na rozdíl od logit verze má tento model těžší konce, což by bylo patrné z u vzorků s četnými odlehlými hodnotami. Probit model lze vyjádřit jako:

$$PD_i = \int_{-\infty}^{\alpha + \beta x_i} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}t^2\right) dt. \quad (3.9)$$

Jak již také bylo zmíněno, tyto modely spadají mezi nelineární typy modelů, a tudíž není možné využít metodu nejmenších čtverců při odhadu jejich parametrů (α , β). Namísto MNČ se nejčastěji využívá metoda maximální věrohodnosti (L). Zlogaritmováním funkce věrohodnosti získáme tento vzorec:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n (y_i \ln PD_i + (1 - y_i) \ln(1 - PD_i)). \quad (3.10)$$

Odhad parametrů logit modelu dostaneme tedy maximalizací tohoto vztahu:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \left[y_i \ln \left(\frac{1}{1 + \exp(-\alpha - \beta x_i)} \right) + (1 - y_i) \ln \left(1 - \frac{1}{1 + \exp(-\alpha - \beta x_i)} \right) \right]. \quad (3.11)$$

A odhad parametrů probit modelu pak získáme maximalizací následujícího vzorce:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \left\{ y_i \ln \left[\int_{-\infty}^{\alpha + \beta x_i} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{1}{2} t^2 \right) dt \right] + (1 - y_i) \ln \left[\int_{-\infty}^{\alpha + \beta x_i} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{1}{2} t^2 \right) dt \right] \right\}. \quad (3.12)$$

Induktivní modely

Induktivní modely jsou, jak již bylo řečeno, založeny na induktivním přístupu. Nejčastěji jsou zastupovány *genetickými algoritmy*, nebo *neuronovými sítěmi*. Tento typ modelů se využívá zejména v případech, kdy je nemožné, nebo složité vymyslet odvoditelná pravidla pro deduktivní modely, či jiné exaktní algoritmy. Induktivní modely mají tu nevýhodu, že nejsou prakticky schopné vyjádřit vztah mezi vstupy a výsledky, a proto se jim často říká „černé skříňky“. Tato skutečnost se ovšem může stát výhodou v případech, kdy je nemožné, nebo velmi náročné vyjádřit tyto vztahy při řešení daných situací.

Genetické algoritmy jsou, jak sám název napovídá, inspirovány chováním biologických organismů založeným na Darwinových principech přirozeného výběru a přežití nejsilnějšího. Díky těmto algoritmům jsme schopni dosáhnout rychle a efektivně dobrého řešení, není ovšem zaručeno, že bude toto řešení optimální.

Neuronové sítě se používají zejména v případech, kdy mezi daty ve vzorku existuje určitá empirická zákonitost použitelná např. pro predikci pravděpodobnosti defaultu subjektu apod. Jedná se tedy o empirický postup hledání řešení pro daný problém. Neuronové sítě napodobují principy lidské paměti a mechanismus lidského poznání. Skládají se z velkého množství prvků (neuronů) uspořádaných ve vrstvách, přičemž jsou tyto neurony propojeny jednoduchými vazbami (synapsemi).

3.3.2 GaG modely

Většina modelů sestrojených pro odhad pravděpodobnosti defaultu byla konstruována pro nefinanční instituce, protože k defaultu finančních institucí dochází pouze zřídka. První ucelené modely pravděpodobnosti defaultu finančních institucí určené pro posouzení bonity českých bank byly poprvé vytvořeny Petrem a Martinem Gurnými. Původně byly tyto modely sestrojeny na vzorku 298 amerických bank (137 bez defaultu a 161 s defaultem), protože v rámci České republiky by nebylo možné získat potřebné množství dat. Výsledkem jejich snažení byl vznik tří modelů pro odhad pravděpodobnosti defaultu.

Tato část práce bude čerpat informace o jejich modelech (dále jen GaG modely), které byly převzaty právě z článku Gurný a Gurný (2010).

Model GaG₁

První verze modelu GaG₁ je založena na diskriminační analýze, která může být, jak již bylo v předchozí podkapitole řečeno, přímo užita k odhadu pravděpodobnosti selhání dlužníka. Pravděpodobnost selhání (PD - *probability of Default*) lze tedy vypočítat dle (3.4). Při odhadu Z-skóre se vychází ze vztahů (3.1) a (3.2), přičemž konkrétní rovnice pro výpočet Z-skóre dle modelu GaG₁ vypadá takto:

$$z_i = 1,14x_{1,i} + 24,9x_{5,i} - 5,76x_{7,i} - 9,26x_{10,i} + 52,57x_{14,i}, \quad (3.13)$$

kde x_1 je ukazatel LTA, x_5 ukazatel ROAA, x_7 ukazatel IE II, x_{10} ukazatel PL GL a x_{14} ukazatel EQ TA.

Pro výpočet pravděpodobnosti selhání byla v rámci tohoto modelu určena hodnota α (prahový, hraniční bod) rovna 16,16 a pravděpodobnost selhání π_B rovna 11,9% (Gurný a Gurný, 2010). Střední hodnota takto vypočteného Z-skóre pro americké banky bez defaultu byla 21,5 a jejich PD činila 0,67 %. V případě krachujících amerických bank byla potom střední hodnota Z-skóre 10,83 a daná PD 81,65 %. Celková míra úspěšnosti modelu GaG₁ byla vypočtena na úrovni 78,44 %.

Model GaG₂

Druhý sestrojený model vychází z jednoduché lineární regrese (3.6) a využívá stejné ukazatele, jako předchozí model GaG₁ (popořadě LTA, ROAA, IE II, PL GL a EQ TA). Konečný regresní odhad pravděpodobnosti defaultu dle tohoto modelu je pak roven vztahu:

$$PD_i = 1,51 - 0,07x_{1,i} - 1,62x_{5,i} + 0,44x_{7,i} + 0,97x_{10,i} - 3,67x_{14,i}, \quad (3.14)$$

Dle modelu GaG₂ byla zjištěna střední hodnota PD pro zdravé americké banky ve výši 12,95 % a pro americké banky s defaultem 88,98 %. Jak již bylo ovšem řečeno, existují zde

problémy spojené s lineární regresí, která povoluje rozsah pravděpodobnosti selhání překračující procentní interval $\langle 0; 100 \rangle$ a přítomnost heteroskedasticity reziduí. Z těchto důvodů byl sestrojen třetí model GaG₃, který potlačuje tyto nevýhody.

Model GaG₃

Výpočet pravděpodobnosti defaultu v rámci modelu GaG₃ vychází z logistické regrese. Nejprve došlo k odhadu parametrů pomocí (3.11) a následně byla vypočtena PD dle (3.8). Konkrétní výpočet pravděpodobnosti defaultu dle modelu GaG₃ je roven:

$$PD_i = \frac{1}{1 + \exp(7,76 - 66,87x_{2,i} + 88,37x_{5,i} - 45,38x_{10,i})}, \quad (3.15)$$

kde x_2 je YAEA, x_5 ROAA a x_{10} PL GL.

Zde vyšla střední hodnota pravděpodobnosti selhání pro zdravé americké banky 11,28 % a pro banky s defaultem 90,40 %. Právě aplikace tohoto modelu na vybrané české banky bude náplní praktické části diplomové práce.

3.3.3 Odhad rozdělení pravděpodobnosti defaultu

Abychom mohli predikovat pravděpodobnost defaultu vybraných bank, je zapotřebí postupovat systematicky. Nejprve musí být definován datový soubor s historickou časovou řadou, nejlépe za minimálně 10 let. Následuje odhad budoucího marginálního rozdělení proměnných a samotný výpočet PD dlužníka.

V našem případě budeme modelovat PD dle modelu GaG₃, takže datový soubor se bude skládat z historických časových řad finančních ukazatelů YAEA, ROAA a PL GL, ze kterých po dosazení do (3.15) získáme časovou řadu vývoje PD. Pro samotné modelování pravděpodobnosti se nejčastěji využívá, jak již bylo zmíněno, metoda maximální věrohodnosti. V případě, že máme časovou řadu s pouze několika hodnotami, se pak doporučuje použít metodu momentů.

Budoucí vývoj finančních ukazatelů bude modelován prostřednictvím simulace Monte Carlo pro n nezávislých scénářů, přičemž budeme pracovat s normálním Gaussovým rozdělením, kdy x_i pochází z normálního rozdělení se střední hodnotou rovnou nule a směrodatnou odchylkou rovnou jedné (více o modelování budoucího vývoje nezávislých proměnných viz podkapitola Stochastické procesy). Dále bude potřeba věnovat pozornost nastavení omezení vývoje daných finančních ukazatelů kvůli jejich procentuálnímu vyjádření a v neposlední řadě je potřeba věnovat pozornost také závislosti mezi ukazateli. Poté, co bude namodelován vývoj těchto finančních ukazatelů, bude možné propočítat hodnoty pravděpodobnosti defaultu dlužníka pro budoucí období.

Stochastické procesy

Stochastický proces lze interpretovat jako soubor náhodných veličin na pravděpodobnostním prostoru a čase. Stochastické procesy dělíme na procesy s diskrétními hodnotami a na procesy se spojitými hodnotami, nebo na proces v diskrétním čase, či proces ve spojitém čase, přičemž můžeme mít i kombinace uvedených typů. Příkladem je Wienerův proces, což je stochastický proces se spojitými hodnotami ve spojitém čase, nebo Poissonův proces, který je ve spojitém čase, ale založený na diskrétních hodnotách. V rámci této části práce si představíme dva nejznámější stochastické procesy, kterými jsou již zmíněný Wienerův proces a dále Brownův proces. Podkladem pro vypracování této části práce byla kniha *Finanční modely* od Zmeškala, Dluhošové a Tichého (2013).

Wienerův proces

Tento proces bývá někdy označován jako *specifický Wienerův proces* a jak bylo výše uvedeno, je to základní proces spojitý v čase, který se skládá ze spojitých hodnot. Vychází ze dvou předpokladů, kterými jsou nezávislost cen v čase a sledování Markovova procesu který tvrdí, že predikované ceny nejsou závislé na svých historických hodnotách, nýbrž na aktuálních cenách. Wienerův proces vychází z normovaného normálního rozdělení a je definován následovně:

$$\tilde{z}_{0+dt} - z_0 = dz = \tilde{\varepsilon} \cdot \sqrt{dt}, \quad (3.17)$$

kde závislá proměnná dz představuje změnu času během dt , kde dt je nekonečně malá změna času a $\tilde{\varepsilon}$ náhodná proměnná z normovaného normálního rozdělení s nulovou střední hodnotou a rozptylem rovným změně času. Tedy $E(dz) = 0$, $var(dz) = dt$ a tudíž je směrodatná odchylka $\sigma(dz) = \sqrt{dt}$. Pokud budeme chtít vypočítat vývoj ceny v čase za k intervalů o totožné délce dt pak:

$$\tilde{z}_T - z_0 = \sum_{i=1}^k \tilde{\varepsilon}_i \cdot \sqrt{dt}, \quad (3.18)$$

kde z_T představuje celkovou změnu, z_0 je změna výchozího období.

Brownův proces

Existují dvě základní formy Brownova procesu. Aritmetický Brownův proces též zvaný jako *zobecněný Wienerův proces* vychází se z premisy, že se ceny vyvíjí lineárním trendem. Jeho zápis vidíme níže:

$$dx = \mu \cdot dt + \sigma \cdot dz, \quad (3.19)$$

kde μ představuje průměrný výnos a σ směrodatnou odchylku. Geometrický Brownův proces, který má základy v předpokladu, že se ceny vyvíjí geometricky, vypadá následovně:

$$dx = \mu \cdot x \cdot dt + \sigma \cdot x \cdot dz. \quad (3.20)$$

Pokud chceme vyjádřit interpretaci daných parametrů, lze předchozí rovnici upravit:

$$\frac{dx}{x} = \mu \cdot dt + \sigma \cdot dz. \quad (3.21)$$

Tento proces má široké využití ve finančním modelování, neboť je vhodný například pro vyjádření ceny aktiva x za dané období, kterým zpravidla bývá jeden rok.

Simulace Monte Carlo

Metoda simulace Monte Carlo patří mezi efektivní numerické stochastické metody, které ve své podstatě využívají pseudonáhodná čísla. Simulace Monte Carlo má jednoduchou strukturu výpočtového algoritmu, který se obvykle stanoví jako algoritmus pro realizaci jednoho náhodného (stochastického) pokusu a ten se n -krát opakuje, tj. n je počet pokusů (scénářů) a chyba spojená s výpočtem je úměrná hodnotě $\frac{1}{n}$, což znamená, že chyba klesá s počtem pokusů (scénářů). Tato simulace také umožňuje modelovat libovolný proces, na jehož průběh mají vliv náhodné faktory i úlohy, které nemají statistický charakter. Je vhodný i při hledání hodnoty finančních derivátů se složitějšími výplatními funkcemi, neboť zohledňuje pravděpodobnostní rozdělení jednotlivých proměnných.

Z výše zmíněných důvodů je metoda Monte Carlo bankami využívána zejména jako nástroj pro kontrolu tržního rizika u nelineárních instrumentů (obzvláště opcím), k odhadu hodnoty *Value at Risk* (*VaR*), či k odhadu úvěrového rizika, neboť i toto riziko má nesymetrické rozdělení (s velkou pravděpodobností dlužník dluh splatí, s malou pravděpodobností dojde k velkým ztrátám).

Postup přímé metody simulace Monte Carlo:

- získáme historické časové řady nezávisle proměnných,
- spočteme jejich spojitě hodnoty,
- stanovíme střední hodnoty a směrodatné odchylky,
- nasimulujeme n počet náhodných scénářů,
- a zjistíme konečné hodnoty pro každý scénář.

Simulace náhodných prvků založená na generaci pseudonáhodných čísel musí splňovat zvolené testy náhodnosti. Po zopakování procedury tedy získáme pokaždé jiné výsledky.

Výhodou metody je její relativně jednoduchá implementace, které je ovšem vykoupena nižší přesností. Chyba výpočtu simulace Monte Carlo závisí nejen na počtu scénářů, ale také na řádu určované pravděpodobnosti poruchy p_f . Variační koeficient pravděpodobnosti poruchy v_{p_f} lze definovat takto:

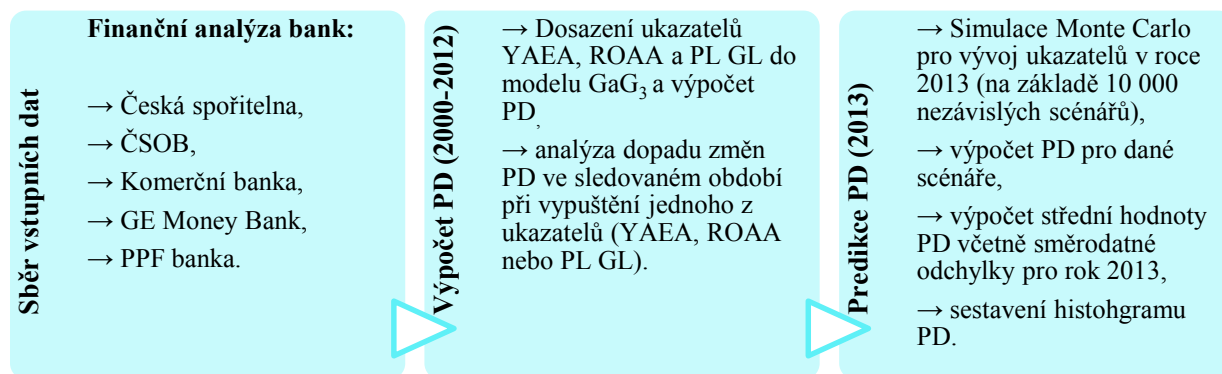
$$v_{p_f} = \frac{1}{\sqrt{n \cdot p_f}}. \quad (3.22)$$

4. Aplikace metodologie na vybrané české banky

Tato kapitola práce představuje aplikační část zaměřenou na hlavní cíl diplomové práce, tedy na predikci pravděpodobnosti defaultu vybraných českých bank pro rok 2013 s využitím modelu GaG₃. Vybranými bankami jsou banky orientující se zejména retailovou klientelu, konkrétně Česká spořitelna, Československá obchodní banka, Komerční banka, GE Money bank a PPF banka. První tři banky se řadí mezi největší banky působící na českém bankovním trhu. K nim byli pro srovnání zvoleni dva zástupci středních bank (GE a PPF).

V první části práce dojde v rámci popisu vstupních dat k zevrubnému představení daných bank se zaměřením na jejich finanční analýzu, neboť podklady pro výpočet PD jsou právě hodnoty bankovních ukazatelů. Druhá část kapitoly bude pak věnována výpočtu PD dle zmíněného modelu pro sledované období 2000 až 2012⁶. Součástí bude také analýza vlivu jednotlivých ukazatelů na celkovou výši PD. Náplní poslední části práce bude predikce vývoje bankovních ukazatelů pro rok 2013 pomocí simulace Monte Carlo, na základě které vypočteme hodnoty PD vybraných bank pro predikovaný rok. K simulaci bude použit zejména program @RISK verze 6.2 od společnosti Palisade, k doplňkovým úkonům a grafické prezentaci výsledků využijeme program IBM SPSS Statistics verze 21. Schematický postup obsahu této kapitoly najdeme v Obr. 4.1.

Obr. 4.1: Obsah aplikační části práce



4.1 Vstupní údaje

V následující podkapitole se, jak již bylo výše zmíněno, budeme věnovat nejprve krátkému představení vybraných bank a následně přesuneme hlavní pozornost k analýze vstupních údajů, kterými jsou pro účely této práce bankovní ukazatele potřebné k modelování pravděpodobnosti defaultu podle modelu GaG₃ popsanému v podkapitole 3.3.2. V rámci tohoto

⁶ V době vypracovávání finanční analýzy byly nejaktuálnějšími dostupnými finančními výkazy výroční zprávy bank pro rok 2012. Z tohoto důvodu končí analýza finanční situace bank rokem 2012 a predikce PD se tedy vztahuje k následujícímu roku 2013.

modelu nás zajímají zejména ukazatele ROAA, YAEA a PL GL. K doplnění základního obrazu finanční situace banky byly k analýze vybrány také ukazatele ROAE, CAR a EQ TA. Hlavním podkladem pro zisk potřebných finančních údajů byly zejména nekonsolidované výroční zprávy vybraných bank v letech 2000 až 2012 (vstupní údaje bank jsou k nahlédnutí v Přílohách 1 až 5).

4.1.1 Finanční analýza České spořitelny (ČS)

Česká spořitelna je akciová společnost se sídlem v Praze. Je zapsána v obchodním rejstříku Městským soudem v Praze, oddíl B, vložka 1171. Kód banky pro účely platebního styku činí 0800.

Nejstarší právní předchůdce České spořitelny byla Spořitelna česká, která zahájila svou činnost v roce 1825. Na tuto tradici navázala v roce 1925 Česká spořitelna již jako akciová společnost. Od roku 2000 je ČS členem Erste Group, který je jedním z předních poskytovatelů finančních služeb ve střední Evropě a poskytuje služby 16,6 milionům klientů v sedmi zemích. Vzhledem k tomu, že Erste group vlastní 98,97 % podíl na základním kapitálu České spořitelny, vlastní téměř 100 % podíl na hlasovacích právech.

ČS je orientována zejména na drobné klienty, malé a střední podniky, města a obce. Dalším z objektů zájmu ČS jsou pak korporátní klienti. Dnes ČS vlastní více než 5,3 milionů klientů po celé České republice, čímž je největší bankou na českém trhu. Česká spořitelna má sídlo v Praze, je zapsána v obchodním rejstříku Městským soudem v Praze, oddíl B, vložka 1171. Kód banky pro účely platebního styku činí 0800. Tato banka získala v soutěži Fincentrum již podesáté v řadě ocenění „Nejdůvěryhodnější banka roku“, což odráží i její postavení na českém bankovním trhu a její aktuální rating udělený největšími ratingovými agenturami, který je k nahlédnutí v Tab. 4.1. Z této tabulky můžeme vidět, že jak dlouhodobém, tak v krátkodobém horizontu spadá rating ČS do investičního stupně v rámci ratingového hodnocení.

Tab. 4.1: Aktuální rating České spořitelny

Ratingová agentura	Dlouhodobý	Krátkodobý
Fitch	A	F1
Moody's	A2	P-1
Standard & Poor's	A	A-1

Zdroj: Česká spořitelna

V níže umístěné Tab. 4.2 je shrnut procentuální vývoj vybraných finančních ukazatelů vypočtených pro ČS v analyzovaném období 2000 až 2012 včetně jejich průměrů za toto období. Pro lepší přehlednost jsou hodnoty ukazatele graficky prezentované v Grafu 4.1.

Tab. 4.2: Vývoj finančních ukazatelů ČS v letech 2000 – 2012 včetně průměru za dané období

ČS (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
ROAA	0,31	0,83	1,69	2,12	1,84	2,32	1,97	2,08	2,47	1,89	1,87	2,32	2,45	1,86
ROAE	18,95	11,83	19,63	22,06	17,37	22,76	18,99	19,96	26,27	18,30	17,97	19,76	20,46	19,56
YAEA	5,86	5,93	5,69	4,65	5,21	5,07	5,14	6,42	7,44	6,44	6,02	6,51	5,94	5,87
CAR	12,85	15,06	12,85	10,30	8,97	8,71	9,26	9,55	10,31	12,30	13,92	13,09	16,03	11,78
PL GL	12,93	9,70	5,66	2,52	2,06	1,79	2,60	3,67	3,72	3,88	4,68	4,40	4,09	4,46
EQ TA	5,04	4,81	5,74	6,21	8,29	8,07	7,87	7,80	8,46	7,84	8,42	9,64	10,83	7,62

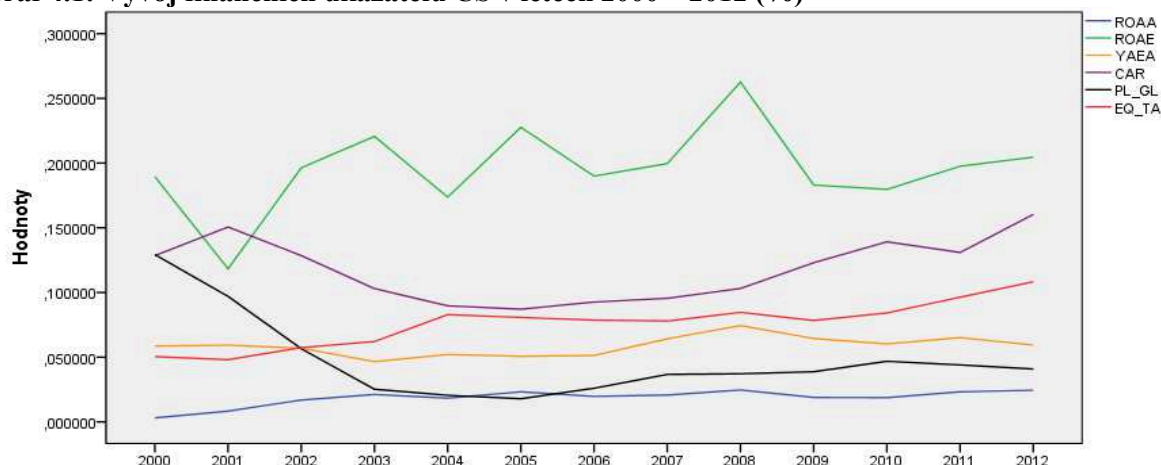
Jak si lze z výše umístěné tabulky a níže umístěného grafu všimnout, vývoj rentability aktiv ROAA měl ve sledovaném období růstový trend a průměrná hodnota ukazatele za toto období činila 1,86 %. Růstová tendence byla zapříčiněna zejména vzrůstem objemu provozního zisku, který rostl rychleji než objem průměrných aktiv. Nejvyšší hodnoty ukazatele ROAA bylo dosaženo v roce 2008 (2,47 %), naopak nejnižší v roce 2000 (0,31 %).

Průměrná hodnota ukazatele rentability průměrného vlastního kapitálu ROAE, kolem které vývoj osciloval, činí za sledované období 19,56 %. Dna ve vývoji dosáhl ukazatel v roce 2001 (11,93 %), kdy došlo k meziročnímu poklesu čistého zisku. Sedla dosáhl ukazatel v roce 2008 (26,27 %) a to zejména vlivem meziročního vzrůstu čistého zisku o více než 4 mld. Kč. Po roce 2008 došlo k propadu hodnoty ukazatele na 18,3 % z důvodů přelévání ekonomické krize a od tohoto roku má ukazatel opět růstové tendence.

Vývoj ukazatele YAEA v prvních čtyřech sledovaných letech klesal až na minimální hodnotu 4,65 % (rok 2003). Od tohoto roku docházelo k postupnému růstu hodnoty ukazatele až na maximum 7,44 %, kterého ukazatel dosáhl v roce 2008. Od roku 2008 hodnota ukazatele klesala (výjimkou je vzrůst v roce 2011 zapříčiněný poklesem objemu průměrných úročených aktiv). Střední hodnota YAEA ČS je téměř totožná se střední hodnotou ukazatele vypočtenou pro non-default americké banky (5,81 %).

Ukazatel CAR splňoval požadavky kapitálové přiměřenosti ve všech sledovaných letech, jak můžeme vyčíst z grafu i tabulky. Nejnižší hodnotu ve vývoji ukazatele ve sledovaném období 2000 až 2012 tvoří rok 2005 (CAR = 8,71 %). Naopak nejvyšší hodnota byla vypočtena pro rok 2012 (16,03 %). Průměrná hodnota CAR činila ve sledovaném období 11,78 %, což je ve srovnání s průměrem zdravých amerických bank o 0,82 p.b. méně. I přesto ovšem můžeme říci, že ve vztahu k ostatním ukazatelům je tato hodnota ukazatele dostatečná.

Graf 4.1: Vývoj finančních ukazatelů ČS v letech 2000 – 2012 (%)



Předposledním analyzovaným ukazatelem je ukazatel PL GL. Vývoj tohoto ukazatele lze pomyslně rozdělit na dvě části. V první části charakteristické pro roky 2000 až 2005 měl tento ukazatel prudce klesající tendenci. Jinak řečeno, v tomto období docházelo k radikálnímu snižování objemu problémových půjček za stálého zvyšování objemu celkových úvěrů. Od roku 2005, kdy se hodnota ukazatele pohybovala okolo 1,79 %, docházelo k postupnému zvyšování jak objemu celkových úvěrů, tak i problémových půjček, kvůli čemuž začala hodnota ukazatele PL GL růst. Druhá část vývoje tohoto ukazatele je tedy charakteristická zejména jeho růstovým trendem, který byl narušen až v roce 2010. Od tohoto roku klesá jak objem celkových úvěrů, tak i objem problémových úvěrů. Průměrná hodnota za období 2000 až 2012 činí 4,46 %.

Poslední ukazatel EQ TA měl ve sledovaných letech průměrnou hodnotu rovnou 7,62 %. Trend ukazatele by se dal charakterizovat jako růstový s menšími meziročními poklesy v letech 2001, 2006, 2007 a 2009. Poklesy byly ve všech případech zapříčiněny výkyvy v objemu vlastního kapitálu banky.

Dle výsledků analyzovaných ukazatelů tedy můžeme usuzovat o dobrém finančním zdraví České spořitelny.

4.1.2 Finanční analýza Československé obchodní banky (ČSOB)

Československá obchodní banka je akciová společnost se sídlem v Praze, která je zapsaná v obchodním rejstříku, vedeném Městským soudem v Praze, oddíl B XXXVI, vložka 46. Kód banky je v rámci platebního styku 0300.

ČSOB je univerzální banka působící na celém území České republiky. Byla založena státem v roce 1964 za účelem poskytování služeb v oblasti financování zahraničního obchodu a volnoměnových operací. V roce 1999 byla pak privatizována, přičemž jejím majoritním vlastníkem se stala belgická KBC Bank (součást KBC Group). V roce 2000 převzala ČSOB Investiční a poštovní banku a v roce 2007 se KBC Bank stala jediným akcionářem ČSOB po

odkoupení minoritních podílů akcionářů. Roku 2008 pak došlo k oddělení české a slovenské pobočky banky.

ČSOB se zaměřuje, stejně jako ČS, na klientský segment, tedy na fyzické osoby, malé a střední podniky, dále pak na korporátní segment a na institucionální klienty. V počtu klientů se ČSOB se svými více než 3 miliony klienty řadí hned za ČS na druhé místo. Na druhé místo se řadí i dle bilanční sumy. V Tab. 4.3 vidíme aktuální rating společnosti ČSOB.

Tab. 4.3: Aktuální rating ČSOB

Ratingová agentura	Dlouhodobý	Krátkodobý
Fitch	BBB+	F2
Moody's	A2	P-1
Standard & Poor's	BBB+	A-2

Zdroj: ČSOB

Jak si lze z tabulky povšimnout, ČSOB mám oproti ČS horší ratingové ohodnocení dle agentur Fitch a Standard & Poor's. V dlouhodobém období mluvíme o rozdílu dvou ratingových stupňů, v krátkodobém pak o jeden stupeň. Stále se ovšem pohybujeme v investičním pásmu. Ratingové hodnocení ČSOB od agentury Moody's je pak totožné s hodnocením ČS.

Následující tabulka shrnuje vývoj bankovních ukazatelů ČSOB za sledované období 2000 až 2012 v procentuálním vyjádření.

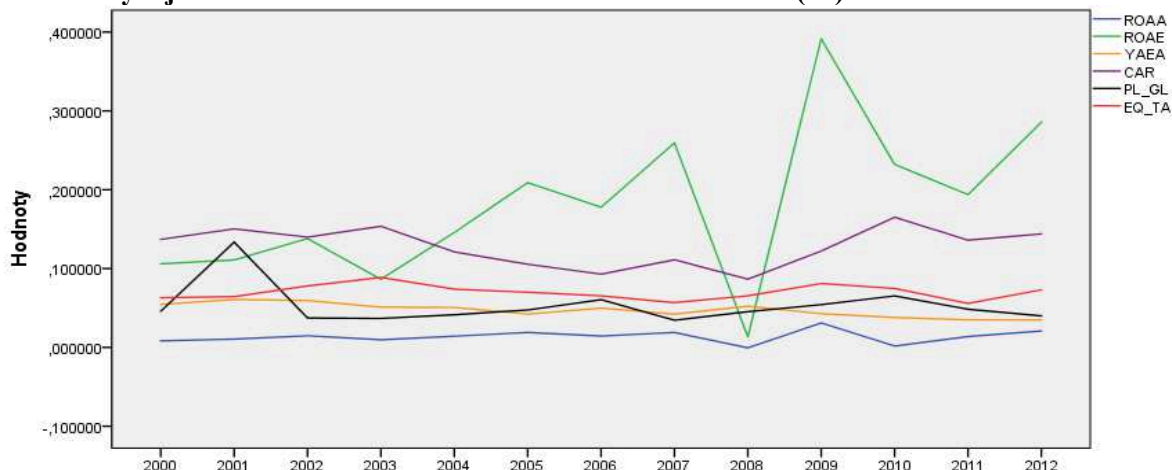
Tab. 4.4: Vývoj finančních ukazatelů ČSOB v letech 2000 – 2012 včetně průměru za dané období

ČSOB (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
ROAA	0,82	1,06	1,47	0,97	1,42	1,90	1,44	1,90	-0,06	3,10	0,17	1,38	2,09	1,36
ROAE	10,60	11,10	13,81	8,64	14,59	20,90	17,78	25,94	1,35	39,15	23,21	19,39	28,57	18,08
YAEA	5,46	6,07	5,95	5,10	5,08	4,23	4,99	4,22	5,23	4,28	3,79	3,50	3,48	4,72
CAR	13,70	15,04	13,99	15,36	12,11	10,55	9,29	11,12	8,65	12,23	16,51	13,60	14,40	12,81
PL GL	4,59	13,36	3,72	3,68	4,14	4,75	6,06	3,45	4,53	5,43	6,54	4,84	4,00	5,31
EQ TA	6,30	6,45	7,80	8,87	7,39	7,00	6,54	5,69	6,55	8,10	7,48	5,58	7,30	7,00

Hodnoty ukazatele ROAA za sledované roky oscilovaly kolem průměrné hodnoty 1,36 %, což je vyšší průměrná hodnota, než kterou dosahovaly americké banky⁷. K výraznějším výkyvům došlo po roce 2007, což bylo způsobeno výraznějšími meziročními změnami v objemu zisku před zdaněním a úroky. Vývoje všech analyzovaných ukazatelů nalezneme graficky interpretované v Grafu 4.2.

⁷ Při finanční analýze sestavené za účelem vytvoření GaG modelů.

Graf 4.2: Vývoj finančních ukazatelů ČSOB v letech 2000 – 2012 (%)



Ukazatelem s největším výkyvem v hodnotovém smyslu je v rámci hodnocení finančního zdraví ČSOB ukazatel rentability průměrného vlastního kapitálu. V letech 2000 až 2007 docházelo k meziročním změnám řádově o 0,5 p.b. V roce 2008 se hodnota ukazatele ocitla na dně sledovaného období, dokonce v záporných číslech (-0,6 %). Tento značný pokles byl vyvolán snížením objemu čistého zisku z 11,3 mld. v roce 2007 na 683 mil. v roce 2008. Pavel Kavánek, předseda představenstva a generální ředitel ČSOB jako důvod tohoto skoku uvedl snížení hodnoty některých aktiv v portfoliu ČSOB vlivem hospodářské krize a také oddělení slovenské pobočky ČSOB. Následující rok (2009) došlo naopak k prudkému zvýšení ukazatele až na 39,15 %, neboť objem čistého zisku vzrostl na 21,6 mld. Kč z původních 683 mil. Kč v roce předchozím. Rapidní navýšení bylo způsobeno rozpuštěním části opravných položek vytvořených v minulých letech. Po tomto prudkém oživení opět následoval pokles hodnoty ukazatele přerušovaný v roce 2012, neboť v tomto roce se opět zvýšil objem čistého zisku společnosti. Celková průměrná hodnota ukazatele ROAE byla rovna 18,08 %, což je i pokud bychom nebrali v úvahu extrémní hodnoty v roce 2008 a 2009 (střední hodnota by bez těchto hodnot byla rovna 17,69 %), o téměř 11 p.b. vyšší hodnota, než u zdravých amerických bank.

Další z analyzovaných ukazatelů YAEA měl ve sledovaném období 2000 až 2012 klesající trend. Průměrná hodnota YAEA činí pro ČSOB 4,72 %. Z vývoje ukazatele lze říci, že měl normální průběh bez znatelných výkyvů. Jeho hodnota je nižší, než u zdravých amerických bank, což je pozitivní trend, neboť obecně jsou u YAEA preferovány nižší hodnoty.

Průměrná hodnota kapitálové přiměřenosti ČSOB byla vypočtena na úrovni 12,81 %, což je hodnota vyšší než u amerických bank (12,60 %). I u tohoto ukazatele tedy můžeme konstatovat normální průběh.

Průměrný podíl problémových úvěrů k celkovým úvěrům činil 5,31 %. Tato výše ukazatele se přibližuje spíše ke střední hodnotě zdravých amerických bank (3,71 %), než

k bankám s defaultem (15,15 %). Kromě výraznějšího výkyvu v roce 2001 způsobeného neočekávaným nárůstem objemu problémových úvěrů (z 15,5 mld. na 45,3 mld. v roce 2001) lze tvrdit, že byl vývoj ukazatele ve sledovaných letech stabilní.

Posledním analyzovaným ukazatelem je podíl vlastního kapitálu k aktivům EQ TA. Střední hodnota ukazatele byla rovna 7,00 %, což je pod průměrem zdravých amerických bank. Z provázanosti ukazatele ROAE a ukazatele EQ TA můžeme tvrdit, že ač má ČSOB několikanásobně vyšší hodnoty ukazatele ROAE, u ukazatele EQ TA se nachází pod průměrem, což znamená, že ČSOB má průměrně menší objem vlastního kapitálu, než americké banky.

4.1.3 Finanční analýzy Komerční banky (KB)

Komerční banka je akciová společnost se sídlem v Praze, které je zapsaná do obchodního rejstříku vedeného Městským soudem v Praze, oddíl B, vložka 1360. Pro účely platebního styku je kód banky 0100. KB je mateřskou společností Skupiny KB a dále je součástí mezinárodní skupiny Sociétés Générale.

Banka byla založena roku 1990 jako státní instituce, která byla o dva roky později transformována na akciovou společnost, jejíž akcie jsou kótovány na Burze cenných papírů Praha. V roce 2001 odkoupila Sociétés Générale státní 60 % podíl v KB. Takto tedy byla KB privatizována a začala se orientovat také na retailový segment. Roku 2006 odkoupila KB většinový podíl v Modré pyramidě, čímž si získala třetí největší českou stavební spořitelnu. Koncem roku 2010 nabyla účinnosti fúze sloučením Komerční banky a Komerční banky Bratislava. Nástupnickou společností se poté stala Komerční banka, která pokračuje v aktivitách na Slovensku prostřednictvím své pobočky. Poslední událostí, kterou zmíníme, je akvizice 50,1 % podílu ve společnosti SG Equipment Finance (SGEF), která je předním poskytovatelem financování zajištěného aktivy v České republice a také na Slovensku (prostřednictvím pobočky).

KB je univerzální banka soustředící své služby jak do retailového a podnikového, tak do investičního bankovníctví. Služby této banky využívá asi 1,6 milionů zákazníků. KB je jedna z největších bank na českém trhu, která se spolu s Českou spořitelnou, ČSOB a Unicredit bank řadí mezi tzv. velkou bankovní čtyřku. V následující tabulce vidíme stejně jako u předchozích bank ratingové hodnocení KB.

Tab. 4.5: Aktuální rating KB

Ratingová agentura	Dlouhodobý	Krátkodobý
Fitch	A-	F1
Moody's	A2	P-1
Standard & Poor's	A	A-1

Zdroj: KB

I v případě ratingového ohodnocení KB se držíme v investičním stupni, konkrétně ve vyšším středním pásmu. Můžeme si také všimnout, že je ratingové hodnocení kromě dlouhodobého ratingu od agentury Fitch, který je o stupeň nižší, totožné jako ratingové hodnocení ČS. Nyní věnujme pozornost analýze bankovních ukazatelů KB, jejichž průběh mezi roky 2000 a 2012 vidíme v Tab. 4.6.

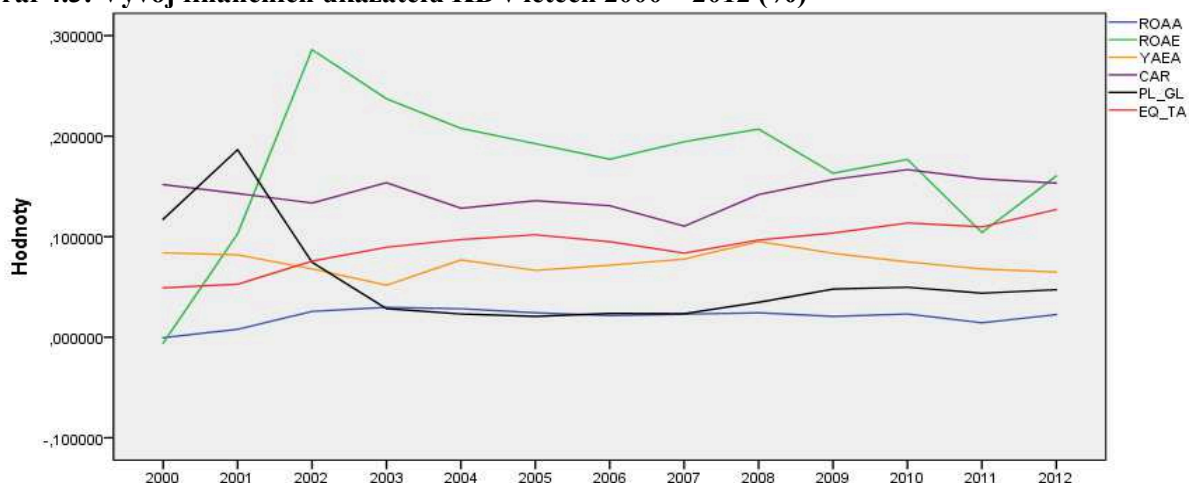
Tab. 4.6: Vývoj finančních ukazatelů KB v letech 2000 – 2012 včetně průměru za dané období

KB (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
ROAA	-0,05	0,79	2,57	2,97	2,83	2,43	2,15	2,30	2,43	2,07	2,31	1,44	2,25	2,04
ROAE	-0,59	10,30	28,60	23,72	20,77	19,25	17,71	19,45	20,70	16,31	17,68	10,41	16,04	16,95
YAEA	8,40	8,19	6,80	5,17	7,69	6,65	7,17	7,77	9,52	8,34	7,49	6,79	6,48	7,42
CAR	15,18	14,30	13,35	15,37	12,83	13,58	13,08	11,04	14,19	15,69	16,67	15,75	15,32	14,33
PL GL	11,75	18,65	7,46	2,84	2,31	2,07	2,36	2,34	3,47	4,79	4,97	4,38	4,72	5,55
EQ TA	4,92	5,27	7,57	8,95	9,72	10,19	9,50	8,36	9,67	10,36	11,37	10,98	12,70	9,20

Úroveň ukazatele rentability průměrných aktiv se v daném období udržovala na téměř stabilní hladině kopírující střední hodnotu rovnou 2,04 %. Tato hodnota je o 0,9 p.b. vyšší, než je tomu u zdravých amerických bank, takže můžeme říci, že je tento průběh normální.

Stejně jako u ČSOB i KB má střední hodnotu ukazatele ROAE (16,95 %) vysoko nad úrovní amerických bank (7,62 %). Jak si můžeme z níže umístěného Grafu 4.3 všimnout, je i zde vývoj ukazatele značně skokový, což je také způsobeno velkou proměnlivostí objemu čistého zisku v daných letech. Nejvyšší hodnoty bylo dosaženo v roce 2003 (28,6 %), nejnižší hodnoty v roce 2000 (-0,59 %).

Graf 4.3: Vývoj finančních ukazatelů KB v letech 2000 – 2012 (%)



Střední hodnota ukazatele YAEA se pohybovala kolem 7,42 %, což je nad průměrem amerických defaultovaných bank. Vzhledem k tomu, že je u tohoto ukazatele preferována minimalizace jeho hodnoty, nelze tvrdit, že by toto kritérium KB splňovala. Optimisticky ovšem

vypadá úsek od roku 2008 do roku 2012, kdy dochází k postupnému snižování hodnoty ukazatele.

Co se týká kapitálové přiměřenosti, tu KB splňuje více než uspokojivě. Střední hodnota CAR zdravých amerických bank se pohybovala okolo 12,6 %, zatímco CAR KB je v průměru rovna 14,33 %. Větší změna ve vývoji nastala roku 2007 vlivem vysokého meziročního vzrůstu objemu rizikově vážených aktiv (z 281,9 mld. v roce 2006 na 364,1 mld. Kč v roce 2007).

Střední hodnota ukazatele PL GL činí 5,55 %, což je lehce nad průměrem vzorku zdravých amerických bank. Mezi lety 2000 a 2001 došlo k nežádoucímu vzrůstu ukazatele způsobeného větším objemem problémových úvěrů. Od roku 2001 do roku 2007 ovšem pozorujeme klesající tendenci ukazatele. Tato tendence byla přerušena roku 2008, kdy v následujících dvou letech vzrostl objem problémových úvěrů z důvodů již několikrát zmíněné hospodářské krize. Od roku 2010 opět převládá klesající trend ukazatele.

Střední hodnota ukazatele EQ TA se v letech 2000 až 2012 pohybovala pouze 0,15 p.b. pod úroveň ukazatele vypočteného pro zdravé americké banky. V Grafu 4.3 lze navíc vypořadovat rostoucí trend ukazatele, který je považován za pozitivní.

4.1.4 Finanční analýza GE Money Bank (GE)

Tato banka sídlí v Praze a je zapsána do obchodního rejstříku vedeného Městským soudem v Praze, oddíl B, vložka 5403. Pro účely platebního styku činí kód banky 0600.

V České republice začala banka působit od roku 1997. Vznikla z původní GE Capital Bank, která od Agrobanky koupila celou klientskou základnu, když na ni byla v roce 1996 uvalena nucená správa.

Dnes je GE Money Bank univerzální bankou, která se řadí mezi větší české peněžní ústavy. Nejvíce známá je počtem poboček a bankomatů a důrazem na inovace. Banka se orientuje jak na fyzické občany, tak na malé a střední podnikatele. Celkově banka obsluhuje více jak 1 mil. klientů. Výhodou GE je, že představuje součást jedné z největších a nejsilnějších společností na světě a to společnosti GE (General Electric), jež byla založena před více než sto lety v roce 1892. Aktuální rating GE Money Bank je prezentovaný v Tab. 4.7.

Tab. 4.7: Aktuální rating GE

Ratingová agentura	Dlouhodobý	Krátkodobý
Fitch	AA+	F1
Moody's	Aa2	P-1
Standard & Poor's	AA+	A-1+

Zdroj: www.ge.com⁸

⁸ Dostupné online z: http://www.ge.com/sites/default/files/ge_Funding3Q13.pdf

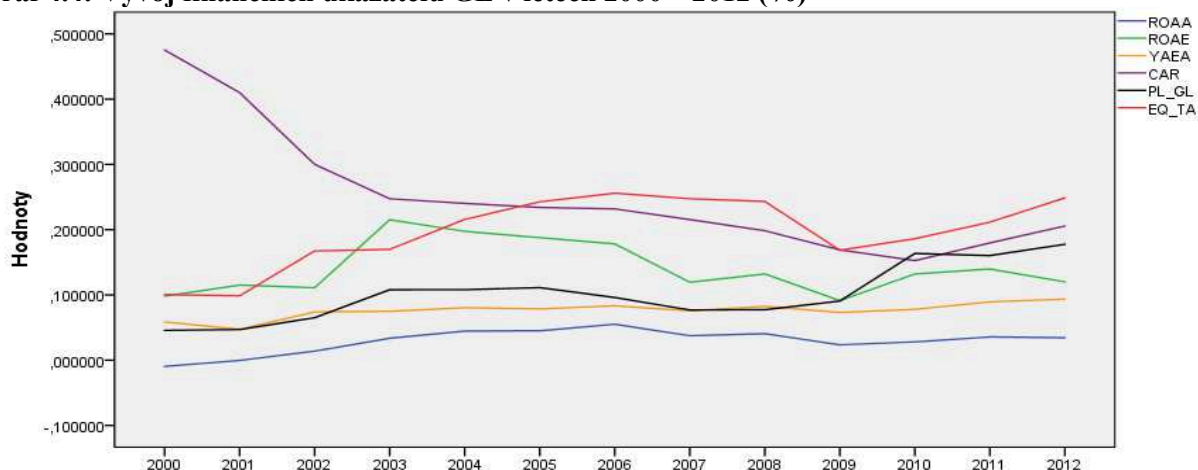
Jak je z výše umístěné tabulky vidět, díky zázemí, kterým se GE může pyšnit, má dle všech agentur vyšší ratingové ohodnocení, než je tomu u předchozích bank. Všechny stupně se samozřejmě řadí mezi investiční stupeň, tentokrát však mezi velmi kvalitní úroveň hodnocení.

Tab. 4.8: Vývoj finančních ukazatelů GE v letech 2000 – 2012 včetně průměru za dané období

GE (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
ROAA	-0,96	-0,03	1,39	3,37	4,45	4,51	5,51	3,75	4,07	2,35	2,81	3,56	3,44	2,94
ROAE	9,82	11,51	11,11	21,52	19,75	18,78	17,81	11,94	13,22	9,12	13,21	13,98	11,99	14,13
YAEA	5,86	4,74	7,40	7,49	8,04	7,86	8,33	7,57	8,25	7,32	7,79	8,94	9,35	7,61
CAR	47,53	41,00	30,00	24,74	24,03	23,41	23,18	21,55	19,84	16,90	15,26	17,97	20,56	25,07
PL GL	4,57	4,69	6,50	10,80	10,80	11,12	9,60	7,69	7,74	9,06	16,36	16,03	17,76	10,21
EQ TA	10,05	9,87	16,74	16,98	21,58	24,27	25,60	24,74	24,32	16,85	18,61	21,15	24,87	19,66

V Tab. 4.8 lze vidět hodnoty vybraných ukazatelů ve sledovaném období 2000 až 2012 včetně středních hodnot pro dané ukazatele. Pro lepší orientaci jsou hodnoty z tabulky graficky interpretované v níže umístěném Grafu 4.4.

Graf 4.4: Vývoj finančních ukazatelů GE v letech 2000 – 2012 (%)



Jak lze z tohoto grafu vypožorovat, vývoj ukazatele ROAA můžeme rozdělit do tří úseků. První úsek od roku 2000 do roku 2006 je charakteristický růstovým trendem, který byl zakončen nejvyšší vypožorovanou hodnotou 5,51 %. Druhý úsek od tohoto roku do roku 2009 je charakteristický spíše klesajícím trendem ukazatele, zatímco poslední úsek od roku 2009 do roku 2012 vykazuje naopak rostoucí tendenci, ke konci zpomalující. Minimální hodnotu ukazatele jsme v rámci sledovaných let spočetli v roce 2000 a to -0,96 %. Průměrná hodnota ukazatele ROAA se nachází nad průměrem amerických bank, což je pozitivum.

Dalším ukazatelem je ROAE, jehož střední hodnota byla vypočtena na úrovni 14,13 %, tedy opět vysoko nad průměrem zdravých amerických bank. Jak z Grafu 4.4 vidíme, vývoj tohoto ukazatele je stejně jako tomu bylo u předchozích bank skokový. I zde je tomu kvůli meziročním výkyvům v čistém zisku.

Střední hodnota ukazatele YAEA je i u GE vyšší, než u amerických bank s defaultem, což není pozitivní vývoj. Zdravé americké banky měly střední hodnotu tohoto ukazatele ve výši 5,81 %, banky s defaultem pak na úrovni 6,65 %. Z vývoje hodnoty YAEA od roku 2009 v rámci GE navíc pozorujeme rostoucí tendenci, což není pozitivní výhled, jako tomu bylo u vývoje daného ukazatele u KB, kdy tendence posledních let byla klesající.

Přestože byl trend vývoje ukazatele CAR téměř v celém sledovaném období klesající, nikdy hodnota ukazatele neklesla pod hraniční úroveň 8 % danou v rámci pravidel udržování minimální kapitálové přiměřenosti. Naopak, ve skutečnosti tato hodnota nikdy neklesla pod úroveň 16,9 %, což je více než dvojnásobek minimální požadované úrovně kapitálu. Navíc jsme v posledním roce zaznamenali růstovou tendenci ukazatele. S vyšší kapitálovou přiměřeností je finanční stabilita banky vyšší a zvyšuje se pravděpodobnost, že banka bude schopná dostát svým závazkům.

Vývoj hodnot ukazatele PL GL vykazuje cyklický trend. Zatímco od roku 2000 do roku 2005 meziroční hodnota PL GL roste až na 11,12 % v roce 2005, od tohoto roku docházelo postupně k hodnotovému snižování ukazatele a to až do roku 2008 (7,74 %). Od tohoto dna se vývoj ukazatele znovu odrazil a prudce vzrostl až na nejvyšší pozorované maximum ve výši 17,76 % (s menším propadem v roce 2011 zapříčiněným zejména poklesem objemu celkových úvěrů). Střední hodnota je za pozorované období rovna 10,21 %, což je hodnota přibližující se spíše průměrné hodnotě PL GL amerických bank s defaultem (15,15 %), než hodnotě zdravých amerických bank (3,71 %). Tato banka má tedy větší podíl objemu problémových úvěrů k celkovým úvěrům, než ostatní analyzované banky. Lze ovšem tvrdit, že banka nejistotu v oblasti řízení rizik spojených s úvěrováním vyvažuje vysokým procentem ukazatele kapitálové přiměřenosti a ukazatele podílu vlastního kapitálu k aktivům.

Posledním analyzovaným ukazatelem je ukazatel EQ TA. Tento ukazatel vykazoval ve sledovaném období druhou nejvyšší střední hodnotu rovnou 19,66 %. Od roku 2001 do roku 2006 měl tento ukazatel rostoucí trend (2006; hodnota 25,60 %), který byl v následujících čtyřech letech porušen z důvodů zrychleného růstu objemu celkových aktiv. Od roku 2010 pozorujeme opět rostoucí tendenci ukazatele díky zpomalujícímu se růstu celkových aktiv banky.

4.1.5 PPF banka (PPF)

PPF banka je akciovou společností založenou v roce 1992 pod jménem ROYAL BANKA CS. Banka vznikla zápisem do obchodního rejstříku vedeného Městským soudem v Praze, oddíl B, vložka 1834. Pro účely platebního styku činí kód banky 6000.

V roce 1995 bylo hlavním akcionářem Hlavní město Praha a banka se přejmenovala na První městskou banku. V roce 2002 se strategickým investorem stala Česká pojišťovna, člen skupiny PPF. Od roku 2003 byla banka plně integrována do skupiny PPF a přijala své nynější jméno. Nyní je tedy majoritním akcionářem PPF banky PPF Group N.V. (vlastní 92,96 %), minoritní podíl (6,73 %) pak zaujímá hlavní město Praha.

PPF banka se zaměřuje na poskytování finančních, investičních a poradenských služeb vybraným klientům a také na privátní bankovnictví. PPF banka také plní funkci centrální treasury banky skupiny PPF, což spolu s orientací na obchodování s cennými papíry umožňuje PPF bance dosáhnout nadprůměrných finančních výsledků.

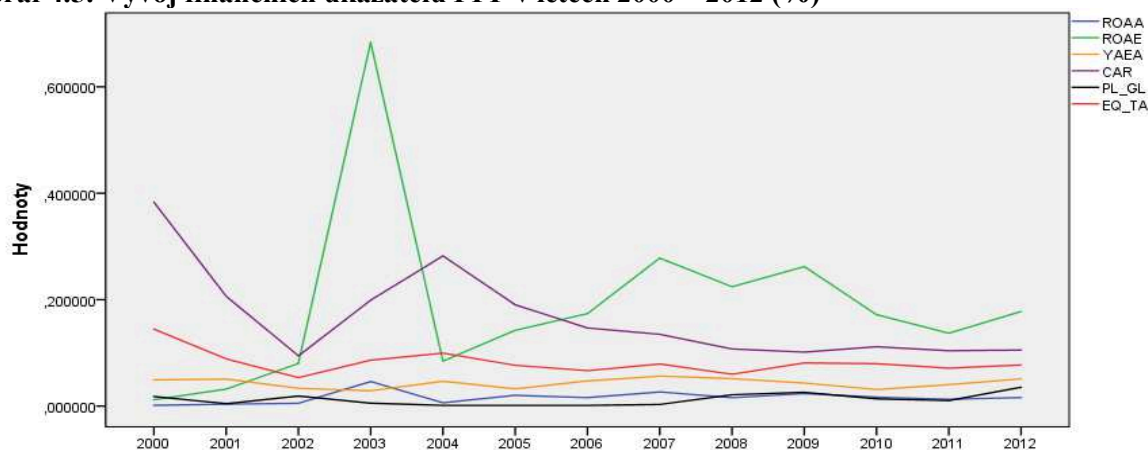
V hodnocení ratingové agentury Standard & Poor's získala dlouhodobý rating AA-, což je investiční stupeň s velmi kladným hodnocením úrovně.

Tab. 4.9: Vývoj finančních ukazatelů PPF v letech 2000 – 2012 včetně průměru za dané období

PPF (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
ROAA	0,14	0,37	0,53	4,62	0,62	2,02	1,60	2,67	1,58	2,36	1,68	1,28	1,60	1,62
ROAE	1,19	3,20	8,02	68,38	8,45	14,25	17,38	27,82	22,43	26,22	17,19	13,68	17,79	18,92
YAEA	4,93	5,07	3,35	2,88	4,67	3,25	4,73	5,64	5,16	4,34	3,11	4,04	5,12	4,33
CAR	38,32	20,64	9,45	19,90	28,22	19,04	14,68	13,49	10,74	10,14	11,15	10,41	10,53	16,67
PL GL	1,80	0,46	1,89	0,55	0,13	0,13	0,13	0,31	2,13	2,59	1,37	1,05	3,54	1,24
EQ TA	14,47	8,88	5,34	8,64	9,96	7,67	6,66	7,92	5,98	8,12	7,96	7,14	7,73	8,19

Jak vidíme z výsledků finanční analýzy uvedených v Tab. 4.9, prvním z analyzovaných ukazatelů je opět ROAA. Jeho vývoj lze lépe vidět v Grafu 4.5, kde si můžeme všimnout, že byl tento vývoj za dané období stabilní (skok v roce 2003 byl zapříčiněn vzestupem objemu zisku před úroky a zdaněním způsobeným integrací banky do skupiny PPF). Průměrná hodnota ukazatele činila 1,62 % což je i u této banky vyšší hodnota, než je tomu u zdravých amerických bank.

Graf 4.5: Vývoj finančních ukazatelů PPF v letech 2000 – 2012 (%)



U vývoje ukazatele ROAE si také můžeme všimnout velkého skoku v roce 2003, avšak v tomto případě je skok výraznější, než tomu bylo u ROAA. I zde můžeme říci, že odchylka takového rozsahu byla způsobena výkyvem čistého zisku vlivem integrace PPF banky do skupiny PPF. Průměrná hodnota tohoto ukazatele odpovídá 18,92 %, což je i u této banky vysoko nad průměrem zdravých amerických bank.

Ukazatel YAEA se v letech 2000 až 2012 vyvíjel stabilně okolo své střední hodnoty (4,33 %). Tato hodnota je nižší, než je tomu u amerických bank. Vzhledem k tomu, že je preferována minimalizace hodnoty u daného ukazatele, můžeme tvrdit, že je vývoj YAEA u PPF banky pozitivní.

Průběh vývoje CAR můžeme dle Grafu 4.5 rozdělit do 4 částí. První část (roky 2000 až 2002) je charakteristická klesajícím trendem ukazatele z důvodů meziročních změn v rizikově vážených aktivech. V následujících dvou letech dochází k meziročnímu růstu hodnoty ukazatele díky zvýšenému objemu kapitálu užívaného k výpočtu CAR. Pro třetí část vývoje ukazatele od roku 2004 do roku 2008 je typická klesající tendence, na kterou navazuje čtvrtá část vývoje (2008 – 2012) charakteristická ustálením hodnoty okolo 10,59 %.

Podíl problémových a celkových úvěrů ve sledovaných letech má stabilní vývoj oscilující kolem střední hodnoty PL GL vypočtené na úrovni 1,24 %, což je nejnižší hodnota ze všech sledovaných bank.

Posledním analyzovaným ukazatelem je EQ TA, u něhož můžeme také tvrdit, že se mezi roky 2000 až 2012 vyvíjel stabilně okolo průměrné hodnoty 8,19 %. Tato hodnota je o 2,73 p.b. menší, než je průměr zdravých amerických bank a o 2,61 p.b. větší, než u amerických bank s defaultem. K většímu výkyvu došlo v roce 2002 (pokles) kvůli meziročnímu poklesu objemu vlastního kapitálu banky a vzrůstu objemu celkových aktiv.

4.1.6 Shrnutí finanční analýzy vybraných bank

V následující tabulce si pro přehled shrneme finanční analýzu vybraných bank, která byla obsahem předchozích podkapitol.

Jak lze z Tab. 4.10 vidět, v případě průměrné hodnoty ROAA se všechny námi vybrané banky nalézají nad průměrem zdravých amerických bank (1,14 %), což je pozitivní hodnocení. Nejlepší průměrnou hodnotu za dané období měla GE banka (2,04 %), nejnižší pak ČSOB (1,36 %).

Tab. 4.10: Vývoj průměrných finančních ukazatelů bank v letech 2000 – 2012

Průměr	ČS	ČSOB	KB	GE	PPF	Banky	ND ⁹ banky	D ¹⁰ banky
ROAA	1,86%	1,36%	2,04%	2,94%	1,62%	1,96%	1,14%	-4,31%
ROAE	19,56%	18,08%	16,95%	14,13%	18,92%	17,53%	7,62%	-47,53%
YAEA	5,87%	4,72%	7,42%	7,61%	4,33%	5,99%	5,81%	6,65%
CAR	11,78%	12,81%	14,33%	25,07%	16,67%	16,13%	12,60%	8,35%
PL GL	4,75%	5,31%	5,55%	10,21%	1,24%	5,41%	3,71%	15,15%
EQ TA	7,62%	7,00%	9,20%	19,66%	8,19%	10,33%	10,92%	5,58%

Stejný závěr lze vyvodit i u vývoje ROAE, kdy střední hodnota každé z vybraných bank také neklesla pod úroveň střední hodnoty zdravých amerických bank. Naopak, jak si lze z výše umístěné tabulky povšimnout, je průměrná hodnota ROAE pro vybrané banky o téměř 10 p.b. vyšší, než hodnota zdravých amerických bank. Nejnižšího průměru dosáhla za roky 2000 až 2012 GE banka (14,13 %), nejvyššího průměru pak ČS (19,56 %).

Průměrná hodnota YAEA daných bank se pohybovala v intervalu mezi zdravými a „nezdravými“ americkými bankami. Nižších hodnot YAEA dosáhla ČSOB a PPF banka, vyšších hodnot pak KB a GE. Výše ukazatele YAEA PPF banky se lišila od průměru zdravých amerických bank pouze o 0,6 p.b.

V rámci hodnocení kapitálové přiměřenosti se střední hodnota pěti námi vybraných bank (16,13 %) pohybuje nad průměrem CAR amerických bank (12,60 %). Pouze ČS má průměr CAR nižší, než americké banky. Ostatní banky se pohybují nad průměrem.

U hodnot PL GL se preferují nízké hodnoty. Průměr PL GL amerických bank bez defaultu činí 3,71 %, přičemž pouze PPF banka má tuto hodnotu nižší (1,24%). Ostatní banky se pohybují nad daným průměrem. Nejvyšší podíl problémových a celkových úvěrů má GE banka, která tuto skutečnost ovšem vyvažuje vysokou kapitálovou přiměřeností a vysokým podílem vlastního kapitálu a aktiv. Obecně je střední hodnota vybraných bank 1,7 p.b. nad střední hodnotou amerických bank bez defaultu a 9,74 p.b. pod úrovní vypočtenou pro americké banky s defaultem. Z tohoto můžeme usoudit, že ačkoli mají naše banky v průměru vyšší hodnoty ukazatele PL GL, přibližují se spíše k průměru dobrých amerických bank. Navíc je tato vyšší hodnota kryta vyšší kapitálovou přiměřeností českých bank.

Posledním analyzovaným ukazatelem byl EQ TA. Střední hodnota vybraných bank je téměř totožná se střední hodnotou dobrých amerických bank (liší se pouze o 0,59 p.b.). Průměrné hodnoty ukazatele EQ TA čtyř z pěti bank se nacházeli pod úrovní non-defaultovaných bank (10,92 %), pouze GE měla hodnotu ukazatele vyšší (19,66 %). Nejnižší z hodnot jsme naměřili u

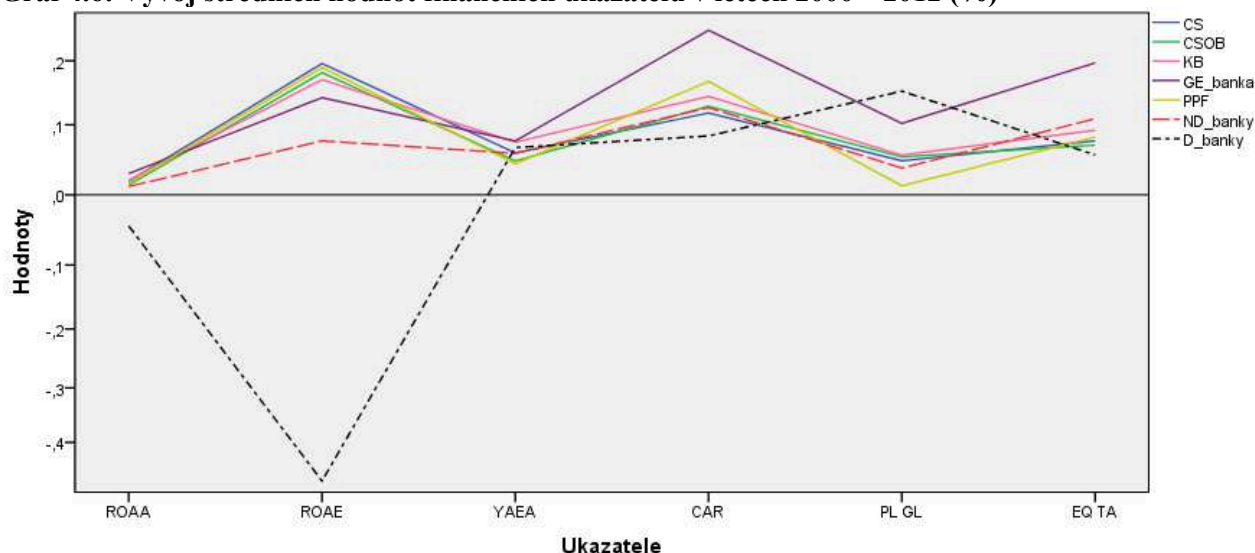
⁹ Non-default (bez defaultu)

¹⁰ Default (selhání)

ČSOB, což není způsobeno nedostatkem objemu vlastního kapitálu (viz ukazatel ROAE), ale tím, že má banka velký objem aktiv.

V rámci analýzy tedy můžeme tvrdit, že se námi vybrané banky nacházejí v dobré finanční situaci. Výsledky průměrných hodnot ukazatelů bank jsou interpretovány v Grafu 4.6.

Graf 4.6: Vývoj středních hodnot finančních ukazatelů v letech 2000 – 2012 (%)



4.2 Pravděpodobnost defaultu vybraných bank

Následující podkapitola se bude zabývat výpočtem PD (*probability of default*) pro jednotlivé banky dle modelu GaG₃ viz (3.15) ve sledovaných letech 2000 – 2012. Tento model, jak již bylo zmíněno, byl odvozen ze vzorku 298 amerických bank pomocí logistické regrese a ke svému výpočtu užívá ukazatele YAEA, ROAA a PL GL, jejichž vývojem se zabývala předchozí kapitola. Jak již také bylo zmíněno, střední hodnota PD pro zdravé americké banky byla vypočtena na úrovni 11,28 % a pro banky s defaultem pak 90,40 %.

Lze tvrdit, že čím nižší je hodnota PD, tím nižší je úvěrové riziko podstupované bankami, neboť PD definuje, jak jsou schopni dlužníci dostát svým úvěrovým závazkům, a zároveň úvěrové riziko představuje riziko nesplacení dluhu.

4.2.1 Pravděpodobnost defaultu České spořitelny (ČS)

Výsledky výpočtu PD dle modelu GaG₃ včetně průměru za sledované období doplněný o analýzu dopadu vypuštění jednoho z ukazatelů na celkové PD je zobrazen v níže umístěné Tab. 4.11.

Tab. 4.11: Vývoj PD ČS v letech 2000 – 2012 včetně průměru za dané období

ČS (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
PD	82,51	41,81	4,40	0,38	0,57	0,30	0,61	2,12	2,99	2,76	3,03	2,51	1,35	2,87
YAEA = 0	8,57	1,34	0,10	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,04	0,06	0,03	0,03	0,06
ROAA = 0	86,15	60,03	16,98	2,40	2,81	2,28	3,41	11,94	21,45	13,12	14,07	16,68	10,62	13,24
PL GL = 0	1,32	0,87	0,35	0,12	0,22	0,13	0,19	0,41	0,57	0,49	0,37	0,35	0,21	0,34

Jak si prvního řádku Tab. 4.11 můžeme všimnout, průměrná hodnota PD se pro Českou spořitelnu pohybuje na úrovni 2,87 %. Při srovnání se střední hodnotou vypočtenou pro zdravé americké banky dle tohoto modelu (11,28 %) můžeme říci, že hodnota PD ČS je na nízké úrovni.

Abychom však mohli svou interpretaci podložit konkrétnější analýzou vývoje, je potřeba znát, jak by se hodnota PD změnila, pokud bychom vypustili z rovnice jeden z ukazatelů (YAEA, ROAA, PL GL). Toho jsme docílili ve zbývajících řádcích tabulky, kdy jsme postupně dosadili za zmíněný ukazatel nulu (jak je naznačeno v prvním sloupci tabulky) a vypočetli jsme tak hodnotu PD pro analyzovaný rok, pokud by byl daný ukazatel nulový.

Ze začátku sledovaného období byla hodnota PD po vypuštění ukazatele YAEA rovna 8,57 %, avšak v následujících letech (2002 až 2012) se pohybovala kolem nuly. Celková střední hodnota PD ČS po vypuštění ukazatele YAEA je 0,06 %, tedy téměř nula. Z tohoto lze usoudit, že čím nižší je hodnota ukazatele YAEA ve vzorci, tím nižší úroveň PD dostaneme. Růst hodnoty ukazatele v modelu má tedy negativní vliv na konečnou hodnotu PD.

Položením ukazatele ROAA rovným nule jsme získali průměrnou hodnotu PD 13,24 %. Dle vývoje této hodnoty můžeme tvrdit, že čím vyšší je hodnota ukazatele ROAA v modelu, tím nižší výslednou hodnotu PD dostaneme. Jinak řečeno, růst ukazatele ROAA má pozitivní vliv na hodnotu PD.

V posledním řádku Tab. 4.11 jsou prezentované výsledky PD po vypuštění ukazatele PL GL z modelu. Průměrná hodnota daného ukazatele se za sledované období rovnala 0,34 %. Z vývoje PD můžeme vyvodit závěr, že čím nižší je hodnota PL GL, tím nižší úroveň PD dostaneme. Hodnota ukazatele PL GL má tedy stejně jako YAEA negativní vliv na celkovou PD dané banky.

Dle (3.15) jsou váhy pro ukazatele YAEA, ROAA a PL GL rovny popořadě 66,87; 88,37 a 45,38. Největší váha v modelu je tedy přiřazena ROAA (pozitivní vliv), dále YAEA (negativní vliv) a PL GL (negativní vliv).

Nyní známe váhy ukazatelů v modelu, jejich vliv a dopad na celkovou PD, takže můžeme přistoupit k detailnější analýze změn vývoje PD ČS za sledované období.

Nejvyšší hodnota PD byla vypočtena pro rok 2000 (82,51 %), kdy majoritní podíl na takto vysoké PD měl ukazatel ROAA, neboť jeho hodnota byla v tomto roce nejmenší za analyzované roky 2000 až 2012. Postupně docházelo během sledovaného období k minimalizaci celkové PD až do roku 2004, kdy hodnota nepatrně vzrostla vlivem poklesu meziroční hodnoty ROAA a vzrůstu YEAE. V letech 2005 až 2008 pak pozorujeme růstový trend vývoje PD, protože v těchto letech docházelo ke zvyšování hodnot YAEA i PL GL, které mají negativní vliv na hodnotu PD. V posledním úseku 2010 až 2012 převládá klesající tendence PD zejména vlivem snižování podílu hodnot YAEA v modelu a růstem ukazatele ROAA.

4.2.2 Pravděpodobnost defaultu Československé obchodní banky (ČSOB)

V níže umístěné Tab. 4.12 nalezneme výsledky PD za roky 2000 až 2012 včetně analýzy změny PD při postupném vynechání daných ukazatelů v modelu GaG₃.

Tab. 4.12: Vývoj PD ČSOB v letech 2000 – 2012 včetně průměru za dané období

ČSOB (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
PD	4,95	77,31	2,67	2,32	1,91	0,94	4,11	0,52	8,69	0,46	6,85	0,96	0,35	2,68
YAEA = 0	0,14	5,55	0,05	0,08	0,07	0,06	0,15	0,03	0,29	0,03	0,58	0,09	0,03	0,12
ROAA = 0	9,74	89,67	9,16	5,33	6,38	4,85	13,28	2,74	8,29	6,68	7,89	3,15	2,15	8,38
PL GL = 0	0,64	0,79	0,50	0,45	0,30	0,11	0,27	0,11	1,20	0,04	0,38	0,11	0,06	0,25

Stejně jako tomu bylo u ČS, i ČSOB má střední hodnotu PD pro sledované období (2,68 %) nízko pod průměrem zdravých amerických bank (11,28 %). Tato hodnota je o 0,19 p.b. vyšší, než u ČS. Abychom mohli lépe porozumět vývoji PD ČSOB v čase, podíváme se nyní na analýzu změny PD při vynechání ukazatelů YAEA, ROAA, nebo PL GL.

Při vypuštění prvního z ukazatelů YAEA lze vyzpozorovat, že průměrná hodnota PD klesla z 2,68 % na 0,12 %. Výjimkou z trendu je rok 2001 (5,55 %), neboť v tomto roce došlo k většímu meziročnímu nárůstu problémových úvěrů (čítatel v ukazateli PL GL) a výnosových úroků (čítatel v ukazateli YAEA). Vynecháním ukazatele YAEA dosáhneme nižšího procenta PD. Jinak řečeno – čím nižší hodnotu ukazatele máme, tím nižší bude pravděpodobnost selhání bank. Mezi PD a hodnotou ukazatele YAEA je tedy negativní závislost.

Průměrná hodnota PD po vynechání ukazatele ROAA je 8,38 %. Tato hodnota je nižší, než průměrná hodnota vypočtená pro ČS. I zde vidíme skok v roce 2001, kdy vynecháním ukazatele ROAA vrostla pravděpodobnost defaultu na 89,67 %. Důvod takového skoku je stejný jako u předchozího ukazatele. Mezi ROAA a PD je tedy vztah pozitivní. Čím vyšší hodnotu ukazatele ROAA máme, tím získáme nižší hodnotu PD.

Posledním ukazatelem obsaženým v modelu GaG₃ je ukazatel podílu problémových a celkových úvěrů. Průměrná hodnota PD po odstranění ukazatele z modelu činila za sledované období 0,25 %. Jak si lze z Tab. 4.12 všimnout, vývoj PD bez PL GL se pohyboval lehce nad nulou. Pouze v roce 2008 došlo k vzrůstu PD nad 1 % vlivem záporného zisku před úroky a zdaněním. I v tomto případě můžeme tvrdit, že čím nižší bude hodnota ukazatele PL GL v modelu, tím nižší PD dostaneme. Vztah mezi PL GL a PD je tedy negativní.

Po analýze dílčích ukazatelů se přesuneme k analýze vývoje pravděpodobnosti selhání ČSOB v letech 2000 až 2012. Pro rok 2001 byla vypočtena nejvyšší hodnota PD, neboť v tomto roce došlo k nárůstu ukazatelů PL GL i YAEA. Oba tyto ukazatele mají, jak jsme se přesvědčili, záporný vztah k hodnotě PD, což znamená, že růst jejich hodnoty v modelu vyvolá růst i výsledné PD. Další větší výkyv ve vývoji PD byl v roce 2008, kdy došlo k meziročnímu nárůstu hodnot ukazatelů YAEA a PL GL (negativní efekt na PD), ale zejména k poklesu hodnoty ROAA až na -0,06 %. Vzhledem k tomu, že ROAA má na PD kladný vliv, pokles ROAA v roce 2008 vedl ke zvýšení pravděpodobnosti defaultu ČSOB. Obdobná situace se opakovala o dva roky později (v roce 2010). V tomto případě hodnota ROAA klesla na 0,17%. Od roku 2010 pak převládá klesající tendence vývoje PD.

4.2.3 Pravděpodobnost defaultu Komerční banky (KB)

Průběh vývoje PD v letech 2000 - 2012 včetně analýzy změny hodnoty PD vynecháním jednoho z ukazatelů je uveden v Tab. 4.13.

Tab. 4.13: Vývoj PD KB v letech 2000 – 2012 včetně průměru za dané období

KB (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
PD	95,37	99,50	9,14	0,29	1,38	0,88	1,81	2,34	10,34	11,55	6,09	6,28	3,00	9,27
YAEA = 0	6,99	45,26	0,11	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,05	0,04	0,07	0,04	0,07
ROAA = 0	95,18	99,75	49,32	3,87	14,57	7,09	10,95	15,43	49,64	44,89	33,32	19,28	18,46	38,22
PL GL = 0	9,08	4,00	0,34	0,08	0,49	0,35	0,63	0,82	2,33	1,46	0,68	0,91	0,36	0,82

Střední hodnota pravděpodobnosti defaultu pro KB činila za sledované období 9,27 %. I když je tento výsledek vyšší, než u předchozích bank, vyskytuje se tato hodnota stále pod průměrem zdravých amerických bank (11,28 %), což je pozitivní vývoj.

Průměrná výše PD po vynechání prvního z ukazatelů YAEA je 0,07 %. Vývoj PD s nulovou hodnotou ukazatele YAEA byl od roku 2002 do roku 2012 stabilní a přibližoval se k nule. Výjimka v trendu byla v prvních dvou sledovaných letech, kdy tato PD vzrostla až na 45,26 % v roce 2001. Důvodů bylo několik. V obou letech (2000 i 2001) byly vypočteny nízké hodnoty ukazatele ROAA (-0,05 % v roce 2000, 0,79 % v roce 2001), vyšší hodnoty ukazatele

YAEA (8,40 % v roce 2000 a 8,19 % v roce 2001), a hlavně výsledky ukazatele PL GL byly vysoké (v roce 2000 11,75 % a v roce 2001 pak až 18,65%, což byla největší vypočtená hodnota za dané období). Čím jsou tedy vyšší hodnoty YAEA, tím vyšší dostaneme pravděpodobnost selhání banky. I zde je tedy potvrzen negativní vztah mezi ukazatelem YAEA a hodnotou PD.

Po dosažení nuly za ukazatel ROAA jsme za sledované období vypočetli PD ve výši 38,22 %. Už z této hodnoty můžeme tvrdit, že čím vyšší hodnotu ukazatele ROAA dosadíme do vzorce pro výpočet PD, tím nižší výslednou pravděpodobnost defaultu dostaneme. I ve vývoji PD s nulovou hodnotou ukazatele ROAA jsme identifikovali největší výkyvy na počátku sledovaného období. Vynecháním ROAA ve vzorci pro výpočet PD totiž převládly negativní efekty zbývajících dvou ukazatelů, jejichž hodnoty zapříčinily, že v roce 2001 jsme získali hodnotu pravděpodobnosti defaultu banky (s nulovým ukazatelem ROAA) ve výši 99,75 %. Další majoritní zvýšení PD nastalo v roce 2008, neboť meziročně poklesla hodnota ROAA a zároveň byla vypočtena nejvyšší hodnota YAEA za dané období.

Střední hodnota PD při vynechání ukazatele PL GL dosáhla v období 2000 až 2012 0,82 %, tzn., že čím bude nižší hodnota PL LG, tím nižší hodnotu PD dostaneme. Nejvyšší vypočtená hodnota PD bez ukazatele PL GL nastala v roce 2000 (9,08 %), neboť výše ukazatele YAEA spočtená pro tento rok dosahovala 8,40 % (negativní vliv na PD) a ROAA byla -0,05 % (pozitivní vliv na PD).

Poté, co jsme analyzovali vliv jednotlivých ukazatelů na celkovou PD, můžeme přejít k interpretaci samotného vývoje pravděpodobnosti defaultu KB.

Jak již bylo výše zmíněno, střední hodnota PD vypočtená v rámci analyzovaného období, odpovídá 9,27 %. V rámci vývoje této pravděpodobnosti si můžeme všimnout výkyvů na počátku sledovaného období (roky 2000 a 2001) a na přelomu roku 2008, 2009. Oba výkyvy jsou způsobeny, jak již také bylo řečeno, kombinací meziročních poklesů hodnot ukazatele ROAA, který pozitivně ovlivňuje výši PD a vzrůstem hodnot ukazatelů YAEA a PL GL, které naopak ovlivňují PD negativně.

4.2.4 Pravděpodobnost defaultu GE Money Bank

Pravděpodobnost defaultu GE Money bank byla vypočtena na úrovni 30,28 % za období 2000 až 2012. Tato hodnota PD je nejvyšší ze všech pěti analyzovaných bank. Střední hodnota PD pro zdravé americké banky činí 11,28 %, jak již několikrát bylo řečeno, pro banky s defaultem tato hodnota odpovídá 90,40 %. Hodnotu PD GE bychom tedy mohli zařadit spíše ke zdravým americkým bankám, i když tuto hodnotu převyšuje o 19 p.b. V následující Tab. 4.14

nalezneme konkrétní hodnoty PD vypočtené pro GE Money Bank spolu s analýzou podílu ukazatelů na celkové výši PD.

Tab. 4.14: Vývoj PD GE v letech 2000 – 2012 včetně průměru za dané období

GE (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
PD	24,60	6,71	21,61	26,42	16,60	16,19	5,20	6,18	7,44	26,34	90,00	89,50	96,50	30,28
YAEA = 0	0,64	0,30	0,20	0,24	0,09	0,10	0,02	0,04	0,03	0,27	4,68	2,12	5,02	0,27
ROAA = 0	12,29	6,52	48,43	87,54	91,05	91,24	87,72	64,38	74,48	74,02	99,08	99,50	99,83	85,36
PL GL = 0	3,94	0,85	1,42	0,27	0,15	0,12	0,07	0,20	0,24	0,58	0,53	0,59	0,87	0,42

Průměrná výše PD bez ukazatele YAEA je za dané období téměř nulová (0,27 %). I zde se projevuje negativní vztah k hodnotě PD. Od roku 2000 do roku 2009 je vývoj stabilní, bez větších výkyvů. V roce 2010 došlo k nárůstu této PD na 4,68 %, v roce 2012 tato hodnota dokonce ještě vrostla na 5,02 %. Důvodem tohoto zvýšení byl významný meziroční nárůst objemu problémových úvěrů o téměř 8 mld. Kč za současného snižování objemů celkových úvěrů – tedy zvyšování hodnoty ukazatele PL GL.

Položením ukazatele rentability průměrných aktiv rovným nule dosáhneme PD odpovídající 85,36 %. Jak jsme si již několikrát potvrdili, čím budeme mít nižší hodnotu ukazatele ROAA v modelu, tím vyšší hodnotu pravděpodobnosti defaultu dostaneme. Vzhledem k tomu, že GE banka dosahovala v letech 2003 až 2012 relativně vysokých hodnot ROAA, vypuštěním tohoto ukazatele z modelu se PD pohybuje ve vysokých číslech. Nižší hodnoty byly vypočteny pro roky 2000 a 2001, kdy byla výše ROAA záporná a tak vyřazení daného ukazatele zlepšilo hodnotu PD v daných letech; dále pro rok 2002 (ROAA na úrovni 1,39 %) a významnější snížení PD nastalo taktéž v roce 2007 (ROAA ve výši 3,75 %).

Průměrná pravděpodobnost defaultu vypočítaná pouze s užitím ukazatelů YAEA a ROAA byla rovna 0,42 %. I zde jsme tedy potvrdili zápornou závislost PD na PL GL. V letech 2001 až 2012 se tato pravděpodobnost pohybovala stabilně a lehce nad nulou bez větších výkyvů. Pouze v roce 2000 byla hodnota PD vyšší (3,94 %), a to zejména vlivem již zmíněné záporné hodnoty ROAA.

Nyní se přesuneme k vývoji celkové PD za roky 2000 až 2012. Nejnížší vypočtená hodnota PD GE Money Bank byla v roce 2006 (5,20 %), nejvyšší pak roku 2012 (96,50 %). Pokles hodnoty v letech 2000 až 2001 byl, jak jsme již avizovali, způsoben zejména zlepšením hodnoty ukazatele ROAA a snížením hodnot ukazatelů YAEA a PL GL. Od roku 2001 do roku 2003 převládal růstový trend PD zapříčiněný zhoršením ukazatelů PL GL a YAEA (došlo k navýšení objemu problémových úvěrů za současného snížení celkových úvěrů a k růstu objemu průměrných úročených aktiv). Pro následující období 2003 až 2007 byla charakteristická

postupná minimalizace hodnoty PD, která byla podporována meziročním navyšováním hodnot ukazatele ROAA a snižováním hodnot ukazatele PL GL (z 10,8 % v roce 2003 na 7,69 % v roce 2007). Tento slibný vývoj byl po roce 2009 ovšem opět přerušen náhlým meziročním zvýšením ukazatelů PL GL a YAEA a hodnota PD se mezi roky 2009 a 2010 zvedla z 26,34 % na 90,00 %. Ani meziroční vzrůst ROAA nepomohl zmírnit tento negativní dopad na PD a proto jsme se, po dalším růstu ukazatelů YAEA a PL GL v roce 2012, dostali až na největší vypočtenou pravděpodobnost defaultu ve výši 96,50 %.

4.2.5 Pravděpodobnost defaultu PPF banky

Poslední analyzovanou bankou je PPF banka. U výpočtů PD pro tuto banku jsme dostali nejnížší hodnoty pravděpodobnosti defaultu za sledované období (0,26 %) mezi danými bankami. Výsledky výpočtů, včetně analýzy vlivu jednotlivých ukazatelů na celkovou výši PD, jsou uvedeny v Tab. 4.15.

Tab. 4.15: Vývoj PD PPF v letech 2000 – 2012 včetně průměru za dané období

PPF (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
PD	1,86	0,92	0,48	0,01	0,49	0,05	0,21	0,16	0,71	0,26	0,12	0,27	1,27	0,26
YAEA = 0	0,07	0,03	0,05	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,02	0,04	0,01
ROAA = 0	2,09	1,26	0,77	0,31	0,84	0,32	0,87	1,71	2,81	2,01	0,52	0,83	5,06	1,10
PL GL = 0	0,83	0,75	0,20	0,00	0,46	0,05	0,20	0,14	0,27	0,08	0,06	0,17	0,26	0,15

Pravděpodobnost defaultu PPF banky, bez účasti ukazatele YAEA, se za sledované období vyvíjela stabilně a bez výkyvů. Zajímavostí je, že za žádný z roků 2000 až 2012 nepřekročila tato PD hranici 0,1 %. Střední hodnota pravděpodobnosti defaultu bez ukazatele YAEA byla prakticky nulová (0,01%), což potvrzuje teorii o negativním vztahu daného ukazatele s hodnotou PD.

Střední hodnota pravděpodobnosti selhání PPF banky po vyjmutí rentability průměrných aktiv byla rovna 1,10 %, přičemž největší vypočtená úroveň této PD byla konkrétně v roce 2012 a to 5,06 %. Tato situace byla způsobena jak meziročním zvýšením objemu aktiv (z 59 mld. Kč na 71,3 mld. Kč), tak zejména nárůstem objemu problémových úvěrů z 501,7 mil. Kč v roce 2011 na 1,6 mld. Kč v roce 2012. I zde byla potvrzena teorie o pozitivním vztahu ROAA a PD.

Posledním analyzovaným vývojem je PD v letech 2000 až 2012 po odstranění ukazatele PL GL z modelu. Jak můžeme z Tab. 4.15 vidět, střední hodnota pro tuto PD byla rovna 0,15 %, přičemž během vývoje nedošlo k žádnému výraznému výkyvu. Ve vztahu ukazatele PL GL a PD v rámci této banky pozorujeme stejně jako u předchozích bank negativní závislost.

Jak jsme již v úvodu podkapitoly analyzující vývoj PD v letech 2000 až 2012 pro PPF banku deklarovali, střední hodnota pravděpodobnosti selhání je velmi nízká (0,26 %). K překročení hranice 1 % došlo pouze v letech 2000 (PD = 1,86 %) a 2012 (PD = 1,27 %). Na oba výkyvy měla majoritní vliv nízká hodnota ROAA v kombinaci s vyššími hodnotami PL GL.

4.2.6 Shrnutí vývoje pravděpodobnosti defaultu vybraných bank

Cílem této podkapitoly byla analýza vývoje PD jednotlivých bank, kterými byly ČS, ČSOB, KB, GE a PPF banka za sledované období 2000 až 2012, do které jsme zahrnuli také identifikaci vlivu ukazatelů potřebných k výpočtu PD dle GaG₃ modelu (3.15). Těmito ukazateli byly rentabilita průměrných aktiv ROAA, podíl výnosových úroků na průměrných úročených aktivech YAEA a poměr problémových a celkových úvěrů PL GL. Průměrné hodnoty dosažených výsledků byly shrnuty v Tab. 4.16.

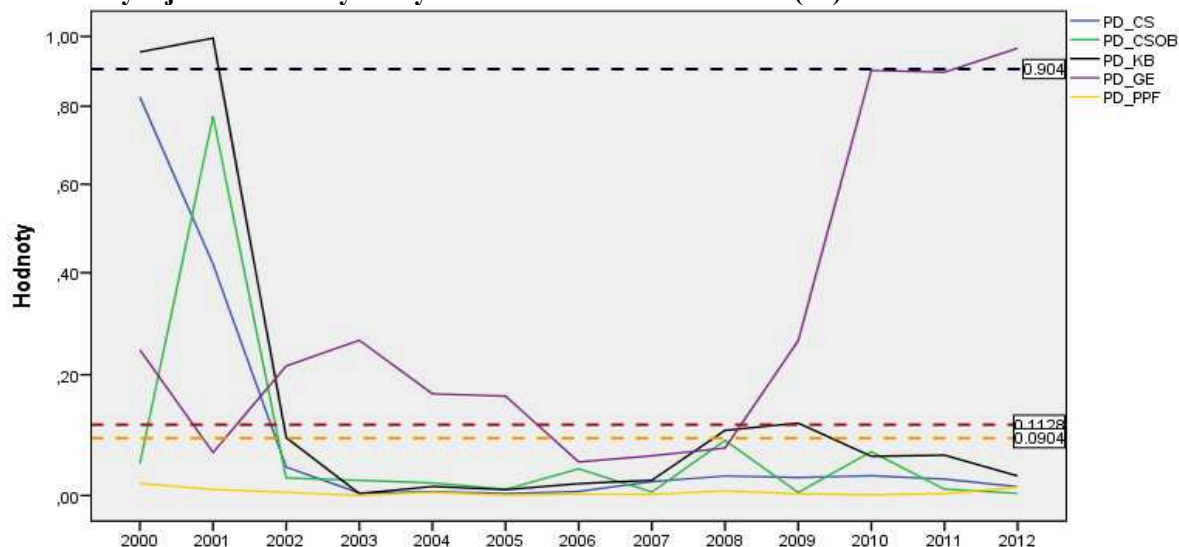
Tab. 4.16: Vývoj průměrné PD jednotlivých bank v letech 2000 – 2012

	ČS	ČSOB	KB	GE	PPF	Průměr
PD	2,87%	2,68%	9,27%	30,28%	0,26%	9,04%
YAEA = 0	0,06%	0,12%	0,07%	0,27%	0,01%	0,12%
ROAA = 0	13,24%	8,38%	38,22%	85,36%	1,10%	28,29%
PL GL = 0	0,34%	0,25%	0,82%	0,42%	0,15%	0,38%

Jak si lze z výše umístěných výsledků všimnout, nejnižší průměrnou hodnotu PD jsme dostali u PPF banky (0,26 %), na druhém místě skončila ČSOB (2,68 %) následovaná ČS (2,87 %). Na čtvrtém místě s menším rozestupem skončila KB (9,27 %). Pomyslné poslední místo připadlo GE bance (30,28 %). První čtyři banky se svou hodnotou PD nachází pod průměrnou hodnotou PD vypočtenou pro non-default americké banky (11,28 %). GE banka se nachází nad touto hranicí, neboť ze sledovaných bank disponuje v průměru nejvyšší hodnotou ukazatele PL GL, který má negativní efekt na výši PD, jak jsme si potvrdili analýzami vlivu ukazatelů na hodnotu PD.

Grafickou interpretaci srovnání vývoje PD vybraných bank v letech 2000 až 2012 se středními hodnotami PD vypočtenými pro zdravé a „nezdravé“ americké banky nalezneme v níže umístěném Grafu 4.7.

Graf 4.7: Vývoj hodnot PD vybraných bank v letech 2000 – 2012 (%)



Z výsledků Tab. 4.16 a Grafu 4.7 vidíme, že od roku 2002 do roku 2012 se PD čtyř z pěti vybraných bank pohybovala pod průměrem non-default amerických bank (11,28 %, červená přerušovaná čára v Grafu 4.7), což je pro české banky pozitivní výsledek. Banka, která se jako jediná v těchto letech pohybovala většinou nad zmíněnou střední hodnotou je GE Money Bank, jejíž průměr PD se pohyboval, jak již bylo několikrát zmíněno, okolo 30,28 %. Celková střední hodnota PD vybraných bank (9,04 %, oranžová horizontální přerušovaná čára v Grafu 4.7), se i přes vyšší hodnotu PD GE nachází pod průměrem pravděpodobnosti defaultu amerických bank.

Je ovšem nutno počítat s tím, že výsledky nemusí odpovídat skutečnosti. Existují totiž případy, kdy finančně zdravé banky vykazují vysokou pravděpodobnost defaultu a naopak banky v selhání vykazují nízkou hodnotu PD. Tato situace bývá nejčastěji způsobena skladbou a kvalitou portfolia. Pokud se banky orientují převážně na poskytování úvěrů, budou vykazovat vyšší poměry úvěrových ukazatelů, a tudíž může být jejich hodnota PD vlivem těchto faktorů vyšší.

4.3 Predikce pravděpodobnosti defaultu vybraných bank

Abychom mohli predikovat vývoj pravděpodobnosti selhání výše uvedených bank pro následující rok, musíme nejprve provést simulaci vývoje ukazatelů YAEA, ROAA a PL GL, které jsou součástí modelu GaG₃. Tento vývoj, jak již bylo řečeno, se musí řídit určitými pravidly, aby byla zajištěna korektnost výpočtu PD. Na základě historických časových řad těchto ukazatelů (roky 2000 až 2012) byla sestrojena kovarianční matice, která poskytla základnu pro vztah ukazatelů mezi sebou. Pro budoucí vývoj proměnných jsme předpokládali 10 000 nezávislých scénářů, které jsme získali prostřednictvím simulace Monte Carlo tak (subkapitola Odhad rozdělení pravděpodobnosti, 3.3.3), aby se hodnoty ukazatelů vyvíjeli dle aritmetického

Brownova procesu pro Gaussovo normální rozdělení se střední hodnotou nula a směrodatnou odchylkou jedna.

Veškeré výpočty byly získány pomocí programu @RISK verze 6.2 od společnosti Palisade. Tento program provádí analýzu rizik s využitím simulace Monte Carlo a funguje na bázi rozhraní pro MS Excel. Dalším z využitých programů byl v rámci grafické interpretace výsledků a sestrojení kovarianční matice program IBM SPSS Statistics verze 21. Dále jen „SPSS“. SPSS poskytuje komplexní sadu nástrojů pro analýzu dat a prediktivní analýzu.

Postup simulace byl následující:

- nejprve jsme spočítali meziroční změny historických dat ukazatelů za roky 2000 až 2012, abychom dostali spojitě veličiny,
- určili jsme střední hodnoty daných ukazatelů pro sledované období a v programu SPSS jsme vytvořili kovarianční matici závislosti mezi ukazateli,
- využitím programu @RISK jsme na bázi přímé simulace Monte Carlo vygenerovali 10 000 nezávislých scénářů vývoje daných ukazatelů, kterým jsme pomocí funkce *Define Distributions* přiřadili zmíněné normální rozdělení a prostřednictvím funkce *Define Correlation* jsme zajistili, že se budou ukazatele pohybovat podle vygenerované kovarianční matice,
- tyto nasimulované změny hodnot ukazatelů jsme přičetli k hodnotám ukazatelů za rok 2012, abychom získali scénáře vývoje ukazatelů pro rok 2013,
- následně jsme dosazením do (3.15) spočítali hodnoty PD pro dané scénáře a vypočetli jejich střední hodnoty.

4.3.1 Predikce pravděpodobnosti defaultu České spořitelny

Střední hodnota PD pro ČS v rámci odhadu pro rok 2013 vyšla 1,69 % se směrodatnou odchylkou 1,19 % (viz Tab. 4.17). Přesto, že je tato hodnota o 0,35 p.b. vyšší, než v roce 2012, jedná se o velmi nízkou hodnotu pravděpodobnosti defaultu.

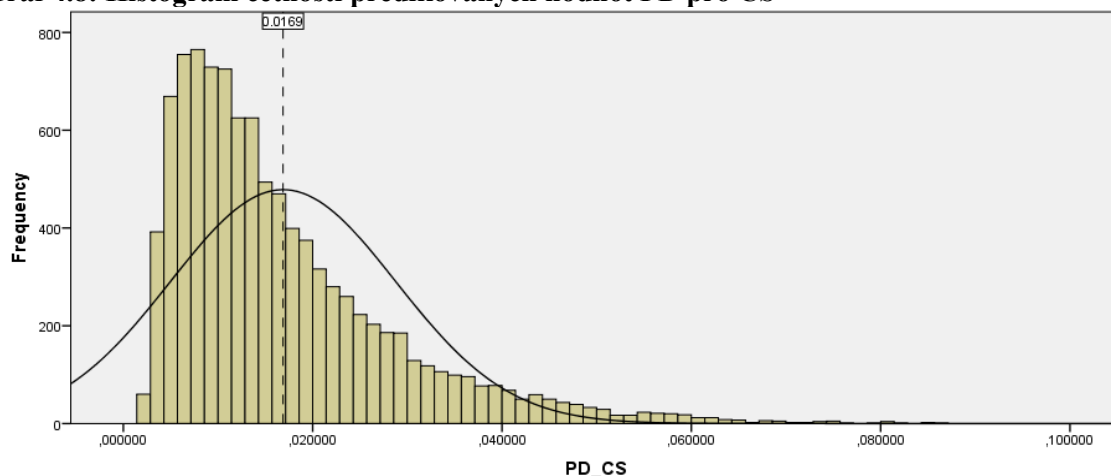
Tab. 4.17: Výstup simulace hodnot PD a ukazatelů ROAA, YAEA a PL GL pro ČS

Rok	Hodnota	ROAA	YAEA	PL GL	PD
2012	Střední hodnota	2,4459%	5,9426%	4,0893%	1,3495%
2013	Střední hodnota	2,4472%	5,9423%	4,0962%	1,6870%
	Směrodatná odchylka	0,5753%	0,5767%	0,5750%	1,1912%

V rámci grafické interpretace četností hodnot PD vypočtených z 10 000 scénářů vývoje ukazatelů ROAA, YAEA a PL GL jsme sestrojili níže prezentovaný histogram, dle kterého lze tvrdit, že hodnota PD pro ČS bude s největší pravděpodobností v následujícím roku 2013

dosahovat hodnotu kolem 1,6 %. Jak si lze také z Grafu 4.8 všimnout, tak pravděpodobnost, že tato hodnota přesáhne 2 %, diametrálně klesá.

Graf 4.8: Histogram četnosti predikovaných hodnot PD pro ČS



4.3.2 Predikce pravděpodobnosti defaultu Československé obchodní banky

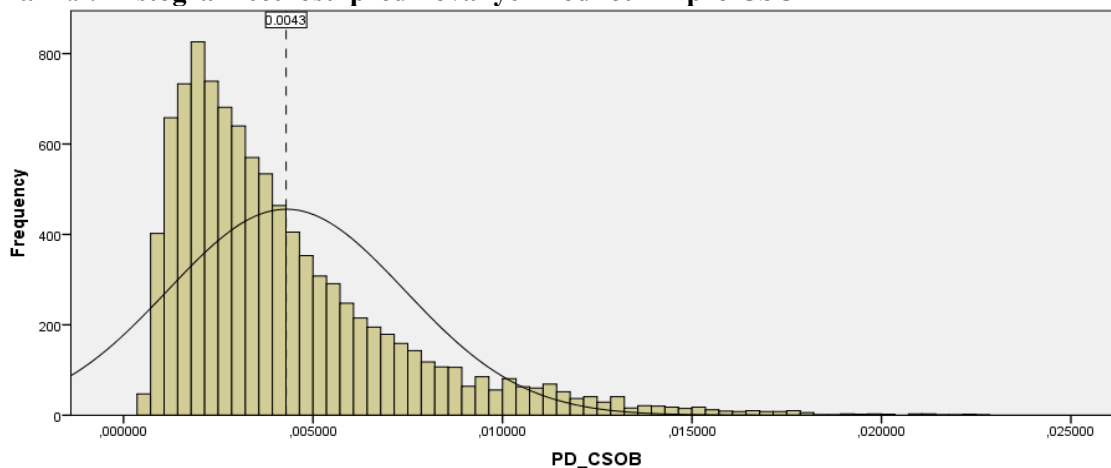
Níže uvedená Tab. 4.18 shrnuje výsledky simulace vývoje hodnot ukazatelů ROAA, YAEA a PL GL pro ČSOB včetně střední hodnoty PD. Dle simulace byl predikován meziroční vzrůst PD z 0,35 % v roce 2012 na 0,43 % v roce 2013. Jedná se o nejnižší predikovanou hodnotu PD z vybraných bank.

Tab. 4.18: Výstup simulace hodnot PD a ukazatelů ROAA, YAEA a PL GL pro ČSOB

Rok	Hodnota	ROAA	YAEA	PL GL	PD
2012	Střední hodnota	2,0864%	3,4784%	4,0009%	0,3463%
2013	Střední hodnota	2,0975%	3,4748%	3,9903%	0,4292%
	Směrodatná odchylka	0,5774%	0,5794%	0,5740%	0,3126%

Z příslušných scénářů vývoje PD pro ČSOB byl sestaven histogram četnosti výsledků predikované PD (Graf 4.9).

Graf 4.9: Histogram četnosti predikovaných hodnot PD pro ČSOB



Z uvedeného histogramu vidíme, že s největší pravděpodobností se bude střední hodnota PD pohybovat v intervalu od nuly do 0,0043 (střední hodnota PD vypočtená pro ČSOB).

4.3.3 Predikce pravděpodobnosti defaultu Komerční banky

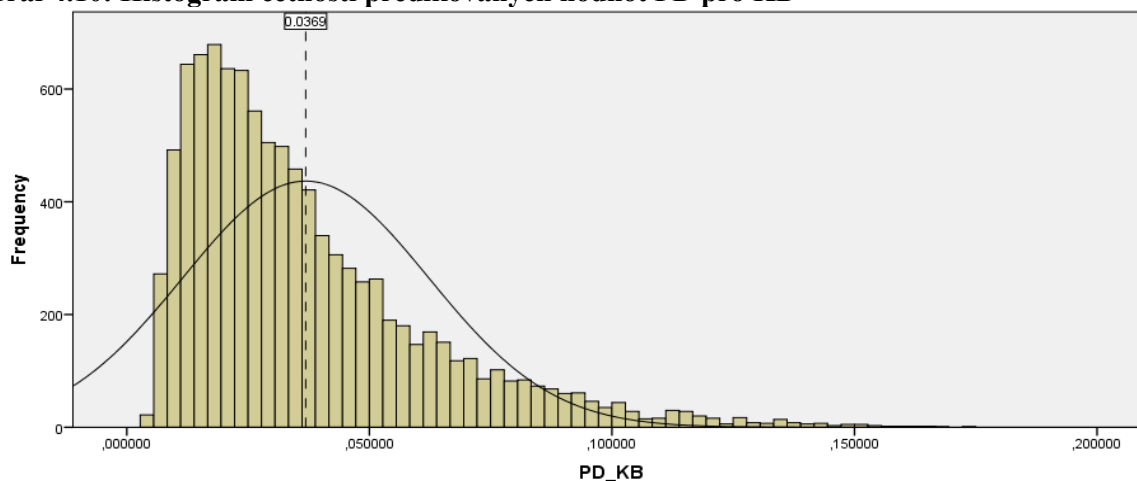
Výsledky predikce pravděpodobnosti defaultu KB shrnuje Tab. 4.19. Z tabulky lze vyčíst, že predikovaná hodnota PD na rok 2013 vyšla 3,69 %, oproti 3,00 % v roce 2012. Dle simulace tedy došlo k meziročnímu zvýšení pravděpodobnosti defaultu o 0,69 p.b.

Tab. 4.19: Výstup simulace hodnot PD a ukazatelů ROAA, YAEA a PL GL pro KB

Rok	Hodnota	ROAA	YAEA	PL GL	PD
2012	Střední hodnota	2,2512%	6,4764%	4,7247%	3,0044%
	Směrodatná odchylka	0,5820%	0,5790%	0,5757%	2,5372%
2013	Střední hodnota	2,2479%	6,4680%	4,7156%	3,6870%
	Směrodatná odchylka	0,5820%	0,5790%	0,5757%	2,5372%

Četnost predikovaných hodnot PD KB je graficky znázorněná níže umístěným histogramem. Dle Grafu 4.10 vidíme, že největší četnost PD byla v intervalu $\langle 0; 0,0369 \rangle$, což prezentuje část grafu vlevo od vertikální přerušované linie prezentující střední hodnotu PD. Četnost hodnot PD vyšších, než 3,69 % je pak znázorněna vpravo od této linie. Jak si lze povšimnout, tak s rostoucí hodnotou PD klesala četnost výskytu takové hodnoty v rámci predikce PD pro KB.

Graf 4.10: Histogram četnosti predikovaných hodnot PD pro KB



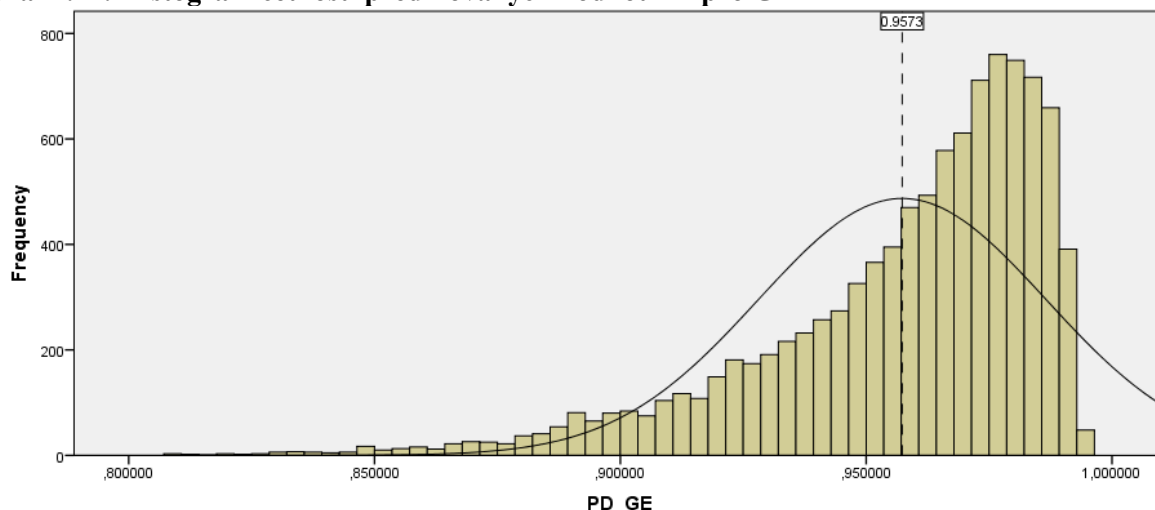
4.3.4 Predikce pravděpodobnosti defaultu GE Money Bank

Jak jsme se přesvědčili v analýze vývoje pravděpodobnosti defaultu této banky, dosahuje hodnota PD pro GE v průměru téměř 30,28 %, přičemž poslední známá hodnota PD vypočtená pro rok 2012 činila 96,5 %. Simulací vývoje ukazatelů jsme dospěli k závěru, že predikovaná výše PD pro rok 2013 bude 95,73 %. Meziročně by tedy mělo dojít k poklesu PD, viz Tab. 4.20.

Tab. 4.20: Výstup simulace hodnot PD a ukazatelů ROAA, YAEA a PL GL pro GE

Rok	Hodnota	ROAA	YAEA	PL GL	PD
2012	Střední hodnota	3,4361%	9,3539%	17,7550%	96,4965%
2013	Střední hodnota	3,4242%	9,3568%	17,7610%	95,7331%
	Směrodatná odchylka	0,5805%	0,5808%	0,5768%	2,9247%

Výsledky simulace PD jsme opět pro lepší orientaci shrnuli v Grafu 4.11, kde lze vidět, že na rozdíl od předchozích bank je nejvyšší četnost hodnot PD v intervalu $\langle 0,9573; 1 \rangle$.

Graf 4.11: Histogram četnosti predikovaných hodnot PD pro GE

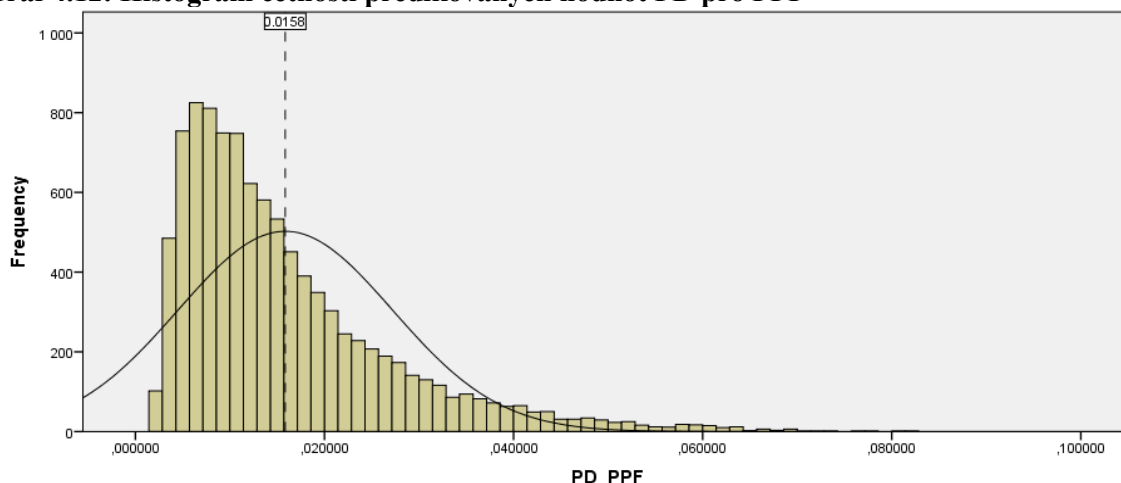
4.3.5 Predikce pravděpodobnosti defaultu PPF banky

Poslední bankou, u které jsme predikovali vývoj PD pro rok 2013, je PPF banka. Výstupy predikce jsou k nahlédnutí v Tab. 4.21.

Tab. 4.21: Výstup simulace hodnot PD a ukazatelů ROAA, YAEA a PL GL pro PPF

Rok	Hodnota	ROAA	YAEA	PL GL	PD
2012	Střední hodnota	1,6050%	5,1206%	3,5355%	1,2745%
2013	Střední hodnota	1,6086%	5,1089%	3,5420%	1,5850%
	Směrodatná odchylka	0,5787%	0,5779%	0,5770%	1,1343%

Dle naší simulace dojde v roce 2013 ke zvýšení PD PPF banky z 1,28 % vypočtených pro rok 2012 na 1,59 % pro rok 2013. Směrodatná odchylka výpočtu vyšla na 1,13 %. Grafické rozložení četnosti hodnot vypočtených v rámci simulovaného vývoje PD pro predikovaný rok nalezneme v Grafu 4.12.

Graf 4.12: Histogram četnosti predikovaných hodnot PD pro PPF

4.3.6 Shrnutí výsledků predikce pravděpodobnosti defaultu vybraných bank

Cílem této podkapitoly byla predikce pravděpodobnosti defaultu vybraných bank pro rok 2013. V rámci této predikce jsme prostřednictvím simulace Monte Carlo vygenerovali 10 000 scénářů možného vývoje ukazatelů ROAA, YAEA a PL GL, které jsme dosadili do modelu GaG₃ (3.15), abychom získali hodnoty PD pro ČS, ČSOB, KB, GE a PPF. Následně jsme vypočítali střední hodnoty těchto veličin a vytvořili histogramy četnosti hodnot PD pro vybrané banky.

Tab. 4.22: Shrnutí středních hodnot PD pro vybrané banky

Rok	Hodnota	ČS	ČSOB	KB	GE	PPF	Průměr	Průměr bez GE
2012	Střední hodnota	1,3495%	0,3463%	3,0044%	96,4965%	1,2745%	20,49%	1,49%
2013	Střední hodnota	1,6870%	0,4292%	3,6870%	95,7331%	1,5850%	20,62%	1,85%

Ve výše uvedené Tab. 4.22 jsou pro dané banky shrnuty střední hodnoty pravděpodobnosti defaultu pro poslední známý rok 2012 spolu s predikovanými hodnotami pro rok 2013. Jak lze z těchto výsledků usoudit, u ČS, ČSOB, KB a PPF banky je predikováno meziroční zvýšení pravděpodobnosti defaultu. U GE Money bank bylo jako u jediné z vybraných bank predikováno meziroční snížení PD. Průměrná hodnota PD vybraných bank v roce 2012 činila 20,49%. Predikovaná průměrná hodnota PD byla pro dané banky v roce 2013 vypočtena na 20,62 %, což představuje meziroční zvýšení pravděpodobnosti defaultu o 0,13 p.b.

Jak již bylo řečeno, důvodem vysoké hodnoty PD pro GE spočtené v posledních třech letech, je skokové navýšení objemu problémových úvěrů, které mělo za následek rapidní zhoršení ukazatele PL GL. Vzrůst tohoto ukazatele vyvolalo zvýšení hodnoty PD pro tuto banku a tím pádem i horší výsledek průměrné PD pro všechny banky. Vzhledem k tomuto, jsme v rámci přesnějšího a méně zkresleného okomentování středních hodnot PD ostatních vybraných bank v daných letech extrahovali od hodnoty PD pro GE a došli jsme tak k průměrné hodnotě 1,49 %

pro rok 2012 a 1,85 % pro rok 2013. Jak si můžeme všimnout, jedná se o velmi nízké hodnoty pravděpodobnosti defaultu, které svědčí o stabilním a dostatečně regulovaném českém bankovním systému. Dle námi vytvořené simulace se tedy jeví finanční situace vybraných bank jako velmi dobrá a predikce jejich pravděpodobnosti defaultu jako příznivá.

5. Závěr

Nejvýznamnějším rizikem, které banky při své činnosti podstupují, je kreditní riziko. Toto riziko je spojené s nebezpečím, že úvěrový dlužník nebude schopen v dohodnutou dobu dostát svým závazkům. Pravděpodobnost, že klient nebude schopen uhradit úvěr, úroky nebo jiné výlohy spojené s poskytnutím úvěru, se nazývá pravděpodobnost defaultu (PD) dlužníka. Proto je v rámci řízení a správy úvěrového rizika důležité, umět tuto PD odhadnout.

Cílem této diplomové práce byl výpočet pravděpodobnosti selhání vybraných bank pomocí modelu GaG₃ s následnou predikcí pravděpodobnosti defaultu daných bank pro rok 2013 prostřednictvím simulace Monte Carlo.

Práce byla složena z pěti kapitol, přičemž první kapitolou byl úvod a pátou kapitolou závěr. Obsahem druhé kapitoly byla metodologie finančních ukazatelů v bankovníctví, která kromě samotné metodiky finančních ukazatelů obsahovala také definici bank a hodnocení výkonnosti a konkurenceschopnosti bank.

Náplní třetí kapitoly, která stejně jako kapitola předchozí představovala teoretickou část práce, byl popis modelů pro odhad úvěrového rizika. V úvodu kapitoly bylo představeno úvěrové riziko spolu s úvěrovým procesem a řízením úvěrového rizika. Navazující podkapitola zabývající se úvěrovými skóringovými modely, pojednávala o diskriminační analýze, regresních a induktivních modelech, s větším důrazem na GaG modely, zejména pak GaG₃ model, jež byl aplikován ve čtvrté kapitole práce. Třetí kapitola byla zakončena odhadem rozdělení pravděpodobnosti defaultu.

Aplikační část práce zastupovala čtvrtá kapitola, která byla rozdělena na tři dílčí podkapitoly. V první podkapitole jsme se v rámci vstupních údajů krátce seznámili s danými bankami, přičemž hlavní pozornost jsme věnovali finanční analýze vybraných ukazatelů ve sledovaném období 2000 až 2012. Těmito ukazateli byly ROAA, YAEA a PL GL (potřebné k výpočtu pravděpodobnosti defaultu v rámci modelu GaG₃) a ROAE, CAR a EQ TA které byly přidány kvůli dokreslení představy o finanční situaci daných bank. Obsahem druhé podkapitoly byl výpočet a analýza pravděpodobnosti defaultu vybraných bank v letech 2000 až 2012. Na tuto analýzu se v poslední podkapitole navázalo predikcí pravděpodobnosti defaultu bank pro rok 2013 s využitím přímé simulace Monte Carlo sestavené na základě 10 000 scénářů vývoje ukazatelů ROAA, YAEA a PL GL, které byly dosazeny do GaG₃ modelu za účelem získání hodnot PD vybraných bank pro predikovaný rok.

V rámci této predikce jsme došli k závěru, že nejnižší predikované hodnoty PD dosáhla ČSOB (0,43 %), následovaná PPF bankou (1,59 %) a ČS (1,69 %). S odstupem 2 p.b. skončila na

čtvrtém místě KB s predikovanou PD ve výši 3,69 %. Všechny zmíněné banky dosáhly velmi nízkých hodnot PD (průměr těchto bank byl roven 1,85 %), což svědčí jak o efektivní regulaci českého bankovního systému, který je zaměřen na řízení rizik a kontrolní mechanismy v bankovních institucích; tak o vysoké kapitálové vybavenosti bankovního sektoru.

Výjimkou z daného trendu byla GE Money Bank, která dosáhla predikované PD ve výši 95,73 %. Jak bylo v práci zmíněno, tato situace byla způsobena zejména orientací GE na poskytování úvěrů, což je spojeno s vyššími hodnotami ukazatelů PL GL a YAEA, které mají negativní vztah k PD (čím vyšší hodnoty daných ukazatelů v modelu máme, tím vyšší hodnotu PD dostaneme). Z finanční analýzy banky jsme se ovšem dozvěděli, že jsou tyto dluhové obchody kryty vysokou hodnotou kapitálové přiměřenosti a vysoký podílem vlastního kapitálu k aktivům, což je pozitivní skutečnost.

Obecně mezi silné stránky českého bankovníctví patří, dle námi provedené analýzy, vysoká rentabilita a kapitálová přiměřenost bank. Závěrem lze tedy říci, že se stabilita českého bankovního sektoru nezdá být ohrožená.

Seznam použité literatury

- [1] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. ČNB: *Metodický seminář pro zástupce médií při příležitosti vydání nové Zprávy o finanční stabilitě 2009/2010* [online]. ČNB [14. 6. 2010]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/verejnost/pro_media/konference_projevy/vystoupeni_projevy/download/frait_gersl_20100614_seminar_zfs_media.pdf
- [2] DLUHOŠOVÁ, Dana. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 225 s. ISBN 978-80-86929-68-2.
- [3] GURNÝ, Petr a Martin GURNÝ. Comparison of credit scoring models on probability of default estimation for us banks. *Prague economic papers: quarterly journal of economic theory and policy* [online]. Prague: University of economics, 1992-, roč. 2013, č. 2, s. 181 [cit. 2014-03-31]. Dostupné z: <http://www.vse.cz/pe>
- [4] HAIR, Joseph. *Multivariate Data Analysis*. 7th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009. 816 s. ISBN 0-13-813263-1.
- [5] HOSMER, W. David and Stanley LEMESHOW. *Applied Logistic Regression*. 2nd ed. New York, New York: John Wiley, 2005. 392 s. ISBN 978-047-1722-144.
- [6] KAŠPAROVSKÁ, Vlasta. *Řízení obchodních bank*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2006, xix, 339 s. ISBN 80-717-9381-7.
- [7] LASÁKOVÁ, Kateřina. *Predikce pravděpodobnosti selhání českých bank*. Ostrava, 2011. Diplomová práce. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta ekonomická, Katedra financí.
- [8] PETER S. ROSE, Peter S. Sylvia C. *Bank management and financial services*. 7th ed. New York: McGraw-Hill Higher Education, 2006. ISBN 978-007-1259-385.
- [9] POLOUČEK, Stanislav. *Peníze, banky, finanční trhy*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2009. 414 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-152-9.
- [10] Procesní aplikace. *SOFTEC* [online]. 2014 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.softec.cz/reseni/aplikace/procesni-aplikace.html>

- [11] SIRONI, Andrea a Andrea RESTI. *Risk management and shareholders' value in banking: from risk measurement models to capital allocation policies*. Vyd. 1. Hoboken, NJ: Wiley, c2007, XXV, 782 p. ISBN 978-047-0029-787.
- [12] WEISBERG, Sanford. *Applied Linear Regression*. 3rd ed. Hoboken, New Jersey: Wiley-Interscience, 2005. ISBN 04-716-6379-4.
- [13] Zákon č. 22 ze dne 20. prosince 1991 o bankách. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1992, částka 5, s. 98-105. Dostupný také z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=21/1992&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy.
- [14] ZMEŠKAL, Z., D. DLUHOŠOVÁ a T. TICHÝ. *Finanční modely: koncepty, metody, aplikace*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2013. 267 s. ISBN 978-80-86929-91-0.

Ostatní:

1. Výroční zpráva České spořitelny, 2000 – 2012.
2. Výroční zpráva Československé obchodní banky, 2000 – 2012.
3. Výroční zpráva Komerční banky, 2000 – 2012.
4. Výroční zpráva GE money bank, 2000 – 2012.
5. Výroční zpráva PPF banky, 2000 – 2012.

Seznam zkratek

C	Kapitál
CA	Celková aktiva
CA _{prům}	Průměrná celková aktiva
CAR	Ukazatel kapitálové přiměřenosti CAR (Capital Adequacy Ratio)
CN	Celkové náklady
CP	Celková pasiva
CR	Ukazatel CR (Coverage Ratio)
CÚP	Celkové úvěrové pohledávky
ČNB	Česká Národní Banka
ČR	Česká republika
ČS; CS	Česká spořitelna
ČSOB, CSOB	Československá obchodní banka
D	Default (selhání)
EAT	Čistý zisk
EBIT	Zisk před úroky a zdaněním
EQ TA	Ukazatel EQ TA (Shareholder's Ekvity / Total Assets)
GE	GE Money Bank
IE II	Ukazatel IE II (Interest Expenses / Interest Income)
K _A	Ukazatel podílu opravných položek k úvěrovým pohledávkám
KB	Komerční banka
KÚP	Klasifikované úvěrové pohledávky
KZ	Krátkodobé závazky
LA	Likvidní aktiva
L _B	Ukazatel běžné likvidity
L _O	Ukazatel okamžité likvidity
ND	Non-default (bez selhání)
OND	Objem nakoupených depozit
OP	Opravné položky
OPÚ	Objem prodaných úvěrů
OSZ	Okamžitě splatné závazky
PD	Probability of default (pravděpodobnost selhání)

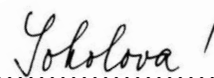
PkK	Pohledávky ke klientům
PL GL	Ukazatel podílu klasifikovaných pohledávek k celkovým úvěrům (Problem Loans / Gross Loans)
PN	Personální náklady
PPF	PPF banka
PPPZ	Průměrný přepočtený počet zaměstnanců
PÚA	Průměrná úročená aktiva
ROAA	Ukazatel rentability průměrných aktiv
ROAE	Ukazatel rentability průměrného vlastního kapitálu
ROE	Ukazatel návratnosti vlastního kapitálu
RVA	Rizikově vážená aktiva
S _U	Podíl úvěrových pohledávek na celkových aktivech
S _Z	Podíl závazků ke klientům k celkovým pasivům
Ú _N	Úrokové náklady
Ú _V	Úrokové výnosy
ÚvS	Úvěry v selhání
VK _{prům}	Průměrný vlastní kapitál
VLA	Vysoce likvidní aktiva
YAEA	Ukazatel úvěrového rizika banky
ZkK	Závazky ke klientům

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 23. dubna 2014


.....

Bc. Alena Sokolová

Seznam příloh

- | | |
|-----------|--|
| Příloha 1 | Vstupní data České spořitelny |
| Příloha 2 | Vstupní data Československé obchodní banky |
| Příloha 3 | Vstupní data Komerční banky |
| Příloha 4 | Vstupní data GE Money Bank |
| Příloha 5 | Vstupní data PPF banky |

Příloha 1 Vstupní data České spořitelny

Česká spořitelna (mil. Kč)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
EBIT	1541	4109	8909	10941	9577	12369	11735	13692	17506	14090	14317	18316	19287
Průměrná aktiva	492626	492626	527536	516026	521722	532093	595663	659669	709613	745499	763945	788545	788545
EAT	4860	3034	5805	7615	6777	9760	8940	10616	14982	11245	11871	15028	15562
Průměrný VK	25650	25650	29565	34513	39010	42883	47066	53183	57041	61439	66069	76066	76066
Únosové úroky	22764	25152	23029	19845	20214	22544	24567	29769	38694	35475	35420	36256	33681
Průměrná úročená aktiva	388404	424089	404545	426473	387935	444540	478284	463437	520180	550445	588308	557001	566772
Celkový kapitál	426654	484413	489860	519640	435039	493458	539135	613197	667127	677391	707661	708576	721202
Problémové půjčky	31784	25835	16474	6915	5655	6093	9302	15864	18268	20672	27104	22489	20424
Celkové půjčky	245777	266415	291311	274218	275034	340219	357583	432020	491185	533064	578838	510572	499446
VK	22665	24455	29831	34408	39299	43322	46027	51849	61672	57602	65043	75561	87593
A	449319	508868	519691	554048	474338	536780	585162	665046	728799	734993	772704	784137	808795
Kapitálová přiměřenost banky	12,85%	15,06%	12,85%	10,30%	8,97%	8,71%	9,26%	9,55%	10,31%	12,30%	13,92%	13,09%	16,03%

Příloha 2 Vstupní data Československé obchodní banky

ČSOB (mil. Kč)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
EBIT	4562	5862	8021	5051	7751	10973	9680	13337	-430	23156	1357	11148	16901
Průměrná aktiva	553782	553782	544874	518841	546856	578435	671508	702577	749111	746273	785980	810064	810064
EAT	4009	4197	5762	3595	6151	8404	7577	11343	683	21602	12797	10639	15679
Průměrný VK	37821	37821	41710	41624	42168	40202	42607	43721	50684	55177	55127	54878	54878
Výnosové úroky	26962	31759	26248	20451	18536	19210	22279	28280	29056	24375	22700	23373	23217
Průměrná úročená aktiva	494093	523000	441395	400798	365122	454232	446695	669446	555256	570103	598604	668640	667464
Celkový kapitál	510829	549200	487853	472439	471360	570265	573074	743364	660129	691789	721370	779399	764788
Problémové půjčky	15531	45250	12098	12163	10320	10802	12674	8753	10640	11373	14148	13043	12026
Celkové půjčky	338075	338821	325062	330500	249154	227412	209273	253529	234689	209519	216446	269279	300583
VK	34336	37853	41275	46001	37596	42906	40103	44813	46247	60992	58291	46098	60246
A	545165	587053	529128	518440	508956	613171	613177	788177	706376	752781	779661	825497	825034
Kapitalová příměňenost banky	13,70%	15,04%	13,99%	15,36%	12,11%	10,55%	9,29%	11,12%	8,65%	12,23%	16,51%	13,60%	14,40%

Příloha 3 Vstupní data Komerční banky

KB (mil. Kč)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
EBIT	-202	3367	11362	13316	13156	11790	11427	13115	14594	12584	14417	9380	14684
Průměrná aktiva	427733	427733	442346	448558	464476	484761	531560	570301	601247	607385	624157	652281	652281
EAT	-149	2624	9229	9310	9299	9148	8747	10170	11795	10369	12035	7951	12248
Průměrný VK	25479	25479	32265	39245	44764	47515	49401	52289	56968	63560	68057	76355	76355
Výnosové úroky	29096	28687	25457	20085	19644	20148	24231	29901	37611	31985	28929	29799	30284
Průměrná úročená aktiva	346559	350166	374294	388238	255442	302829	338075	384840	394874	383343	386060	438874	467609
Celkový kapitál	387518	407020	412224	410998	404716	443424	463596	539456	550985	542396	538092	587811	601874
Problémové půjčky	36455	39066	27155	10284	8937	8918	9988	10858	15949	21748	22026	20447	21358
Celkové půjčky	310388	209418	364078	362258	386740	431179	422959	463454	459190	453644	443163	466815	452052
VK	20040	22639	33758	40399	43578	50314	48654	49236	58977	62690	69014	72468	87583
A	407558	429659	445982	451397	448294	493738	512250	588692	609962	605086	607106	660279	689457
Kapitálová přiměřenost banky	15,18%	14,30%	13,35%	15,37%	12,83%	13,58%	13,08%	11,04%	14,19%	15,69%	16,67%	15,75%	15,32%

Příloha 4 Vstupní data GE Money Bank

GE Money Bank (mil. Kč)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
EBIT	-704	-26	903	1843	2618	2796	3773	2954	3728	2742	3851	4994	4758
Průměrná aktiva	73612	73612	65104	54759	58794	61972	68473	78829	91716	116751	137283	140270	138480
EAT	720	843	911	1988	2242	2673	3046	2366	2973	2129	3218	3899	3817
Průměrný VK	7327	7327	8203	9236	11355	14235	17101	19814	22485	23353	24360	27898	31825
Výnosové úroky	3457	3463	3341	3884	4294	4657	5204	5823	7213	8376	9345	10343	10019
Průměrná úročená aktiva	58942	73113	45163	51853	53385	59226	62505	76915	87395	114440	119916	115747	107106
Celkový kapitál	61823	70749	43053	47993	46884	48592	54153	63878	74583	112212	113633	111109	102202
Problémové půjčky	1692	2177	2749	4736	5454	6568	6457	6002	6757	10358	18477	17432	17784
Celkové půjčky	37041	46381	42291	43854	50492	59083	67228	78065	87296	114284	112925	108759	100165
VK	6906	7747	8658	9813	12898	15571	18630	20997	23973	22733	25987	29810	33839
A	68729	78496	51711	57806	59782	64163	72783	84875	98556	134945	139620	140919	136041
Kapitálová přiměřenost banky	47,53%	41,00%	30,00%	24,74%	24,03%	23,41%	23,18%	21,55%	19,84%	16,90%	15,26%	17,97%	20,56%

Příloha 5 Vstupní data PPF banky

PPF banka (mil. Kč)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
EBIT	8	20	44	558	81	340	364	693	571	1036	804	758	1144
Průměrná aktiva	5577	5577	8327	12089	13096	16811	22701	25958	36063	43983	47808	59040	71281
EAT	8	20	44	594	103	204	281	529	543	811	660	606	945
Průměrný VK	641	641	550	868	1216	1435	1617	1901	2423	3093	3841	4430	5314
Výnosové úroky	250	290	281	338	567	654	1060	1426	1759	1719	1487	1921	2224
Průměrná úročená aktiva	5079	5707	8388	11739	12126	20131	22418	25287	34088	39659	47782	47549	43442
Celkový kapitál	4453	5420	10134	12309	11452	19301	22867	25246	42036	39744	48190	61028	70906
Problémové půjčky	9	10	15	19	15	25	29	70	618	891	560	502	1551
Celkové půjčky	5015	5639	8225	10602	11489	19309	22203	22769	29016	34390	40926	47975	43855
VK	753	528	572	1165	1267	1603	1631	2171	2674	3512	4170	4690	5937
A	5206	5948	10705	13473	12718	20904	24498	27417	44710	43256	52361	65718	76843
Kapitálová přiměřenost banky	38,32%	20,64%	9,45%	19,90%	28,22%	19,04%	14,68%	13,49%	10,74%	10,14%	11,15%	10,41%	10,53%